

Elevers erfarenheter av ett ämnesintegrerat projekt med temat energi

”För att förstå det, så behöver man ha kunskaper i lite allt”

Thomas Hällund

Avhandling för magistersexamen

Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier

Åbo Akademi

Vasa, 2018

Abstrakt

Författare	Årtal
Thomas Hällund	2018
Arbetets titel	
Elevers erfarenheter av ett ämnesintegrerat projekt med temat energi - <i>"För att förstå det, så behöver man ha kunskaper i lite allt"</i>	
Opublicerad avhandling för magistersexamen i pedagogik	Sidantal (tot.)
Vasa: Åbo Akademi. Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier	60 (66)
<p>Arbetet har gjorts i samband med ett forskningsprojekt inom Åbo Akademi, Vasa. Syftet med det forskningsprojekt som jag tagit del av var att undersöka ämnesintegreringen i årskurserna 7-9. Det övergripande syftet i det projektet var att främja och utvärdera ändamålsenliga sätt att arbeta med ämnesövergripande fenomen.</p>	
Referat	
<p>I detta arbete undersöker jag helhetsskapande undervisning utifrån elevers synvinkel. Avhandlingen undersöker elevernas motivation till ett ämnesintegrerat arbetssätt inom de naturvetenskapliga ämnena fysik, kemi och biologi samt matematiken.</p> <p>Eleverna som har studerats har tagit del av ett ämnesintegrerat projekt kring temat energi i årskurs 9. Arbetet fokuserar på hurdan syn eleverna har på arbetssätten och deras upplevelser av ämnesintegrerat lärande. Projektet har pågått under sju veckor, med tre timmar per vecka vårterminen 2017. Mina forskningsfrågor är:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hur erfar elever ett ämnesintegrerat undervisningssätt? - Vilken är elevernas syn på projektets olika arbetssätt? <p>Elever i en årskurs 9 har deltagit i ett energiprojekt under vårterminen 2017. Projektets huvudsakliga syfte var att arbeta integrerat och kombinera kunskaper och färdigheter från olika kunskapsområden. Materialet har samlats in genom en för- och efterenkät, gruppintervjuer och iakttagelser under projektets gång. Eftersom många elever var villiga att ställa upp på en intervju sållades eleverna av en av de lärarna som ledde projektet. Alla elever i hela årskursen deltog i enkäterna.</p> <p>Samtliga intervjuer transkriberades i sin helhet för att säkerställa en helhetsbild av intervjuerna. Urvalet skedde genom en tematisk dataanalys där kommentarerna delades in i olika koder för analysen. De två huvudsakliga koderna handlade om elevernas upplevelser av ett integrerat arbetssätt och elevernas syn på projektets olika moment. Eleverna såg projektets mångsidighets som en styrka men en svaghet var till exempel den stress de upplevde under projektets gång. Studiebesöken i projektet var mycket givande enligt respondenterna i gruppintervjuerna, men inte för alla deltagare. Några elever sökte mer utmaning under momenten, till exempel arbetsuppgifter att arbeta med under studiebesöken eller uppgifter efter själva besöket.</p> <p>Resultatet visar på en positiv inställning till att arbeta ämnesintegrerat i projekt ifall det görs på rätt sätt. Eleverna ansåg att mångsidigheten är en styrka. Det viktiga som respondenterna uttrycker är att alla projektets delar bör ha tillräckligt med tid. Ifall problemområdet eller fokus för projektet är vardagsförankrat motiverar det eleverna mera än ifall det inte är det. Många av projektets arbetsmoment ansågs som givande eftersom de var mer vardagsanknutna. Praktiska element, såsom studiebesök som tar eleven utanför skolan intresserade eleverna. Många av de intervjuade eleverna kunde tänka sig att arbeta med liknande projekt i framtiden, men inte flera projekt på samma gång eller efter varandra. Några av de elever som intervjuades visade att de hade kunskap om varför de lär sig genom ämnesintegrering och vad läroplanen säger om detta.</p>	
Sökord/indexord	
Ämnesintegration, energi, motivation, energiprojekt, grundskolan	

Innehållsförteckning

Abstrakt

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte och frågeställning	4
2	Ämnesintegrering, en definition	5
2.1	Definition av begreppet integrering	5
2.2	Motivation, uppfattning eller attityd	8
3	Ämnesintegrationen som ett arbetssätt.....	13
3.1	Varför ämnesintegrera?	13
3.2	Hur vi motiverar i klassrummet	14
3.2.1	Synligt lärande.....	14
3.2.2	Studiebesök med klass	15
4	Tidigare forskning	17
5	Forskningsansats och metoder.....	20
5.1	Kvalitativ fallstudie	20
5.2	Projektbeskrivning	20
5.3	Metod för insamling av data	24
5.3.1	Enkät.....	24
5.3.2	Gruppintervju	25
5.4	Verktyg för analysarbete.....	26
5.4.1	Dataanalys	26
5.4.2	Analysprocess.....	28
5.5	Etiska aspekter	31
5.6	Validitet och reliabilitet	32
6	Resultat	33
6.1	Elevernas upplevelse av ämnesintegrerat lärande	33
6.1.1	Mångsidighet.....	33

6.1.2	Vardagsnytta	34
6.1.3	Otydlighet och stress	36
6.2	Elevernas syn på projektets arbetssätt.	37
6.2.1	Intervjun	37
6.2.2	Laborationerna	39
6.2.3	Mässan.....	40
6.2.4	Studiebesöken	42
6.2.5	Elevernas förslag till förbättring	43
7	Diskussion.....	46
7.1	Resultatdiskussion	46
7.1.1	Hur upplever eleverna ett ämnesintegrerat lärande?	46
7.1.2	Elevernas syn på energiprojektets olika moment.....	48
7.2	Metoddiskussion.....	51
7.3	Slutsatser och förslag till fortsatt forskning.....	52
	Litteraturförteckning	54

Bilagor

Bilaga 1: Intervjuguide

Tabeller

Tabell 1:	<i>Dataanalys och innehållsanalys</i>	<i>27</i>
Tabell 2:	<i>Elevernas attityd till att arbeta med flera ämnen i samma projekt.....</i>	<i>34</i>
Tabell 3:	<i>Upplevd nytta av det eleverna lärt sig i energiprojektet.....</i>	<i>35</i>
Tabell 4:	<i>Upplevd nytta av fysiken i vardagen.....</i>	<i>36</i>
Tabell 5:	<i>Upplevd inläring i laborationerna.....</i>	<i>40</i>

Figurer

Figur 1: Olika nivåer av integrerad undervisning.....	6
Figur 2: En första kategoriseringskarta	30
Figur 3: Upplevd nytta av det eleverna lärt sig i energiprojektet.....	36
Figur 4: Det är viktigt för mig att få vara med och påverka.....	44

Bilder

Bild 1: Presentation på minimässan.....	21
Bild 2: Studiebesöken på energiindustrierna.....	22
Bild 3: Elevgrupps presentationsmaterial.....	22
Bild 4: Vindkraftverkspresentation.....	23
Bild 5: Koldioxidmätning.....	23

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I den senaste läroplanen, *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014 (i fortsättningen nämnd som GLGU14)* (Utbildningsstyrelsen, 2015) framkommer det att ett helhetsskapande och integrerande arbetssätt skall komplettera undervisningen och lära eleverna se helheter. Även tidigare har helhetsskapande undervisning eller integrering lyfts fram i läroplanerna. Läroplanen 2004 förespråkar att integrering kan användas medan den nyare läroplanen GLGU14 lyfter fram att integrering skall användas som ett kompletterande arbetssätt.

Historiskt sett har integrerad undervisning diskuterats i över 100 år. Sedan tidigt 1900-tal har det förekommit flertalet artiklar kring ämnet i School Science and Mathematics Association. (Berlin, 1994). Så tidigt som 1903 tog den avgående ordförande för American Mathematical Society, Eliakim Moore (1903), upp möjligheterna med att slå ihop ämnen som algebra, geometri och fysik till en fyra år lång integrerad kurs. Moore underströk vikten av laborativt arbete samt att man måste ta hänsyn till elevernas uppskattning av praktiskt arbete. Det viktigaste som eleven kunde lära sig i skolan var, enligt Moore (1903), förmågan att kritiskt kunna koppla matematiken till vardagen. 110 år senare ser man likheter i Finlands läroplaner.

Enligt Sjöberg (2005) innebär ordet integrering att man sätter in fakta, kunskaper och processer i ett sammanhang. Integreringen är en ständig inre process som organiserar och skapar mening av erfarenheterna (Dressel, 1958a; Dressel, 1958b). Processen kan fortgå genom upplevelser som främjar denna process. Beane (1997) menar att i skolan innebär en integrerad undervisning mer än att bara koppla samman enskilda ämnen till ett tema. Ämnesintegreringen innefattar även att koppla in elevernas egna erfarenheter, en så kallad social integrering, i undervisningen.

Det finns befintliga projekt ute i Europa och framförallt USA som arbetar med att integrera. Inom STEM eller STEAM, där S står för science, T för technology, E för engineering, A för arts och M för mathematics, försöker man koppla samman de olika disciplinerna till ett kortare begrepp. I begreppet STEAM, som är senare framtaget,

har man integrerat konsten. STEAM är ett begrepp som lyfts fram som en viktig del i framtida undervisningen (Madden, 2013; Robelen, 2011; Yakman, 2012).

Ämnesintegreringen är inte något som endast läroplansförfattarna nämner i GLGU14, utan flera ledande aktörer inom samhället söker efter mer integration. Bland andra nämner både Bell (2010) och Rotherham (2010) att ett större antal ledande personer inom finansvärlden, politiken och undervisningen förespråkar att alla elever behöver något som kallas 2000-talets färdigheter (engelska: 21st century skills). Både Bell och Rotherham har forskat kring vilka färdigheter arbetsgivare söker för arbetstagare i framtiden. De färdigheter som bland andra nämns samarbetsförmåga, förmåga att kommunicera och förhandla. Dessa färdigheter är inte nya utan de har hängt med en längre tid men endast för de som har gått i specifika skolor eller haft specifika lärare, färdigheterna har alltså inte konkret nämnts i läroplanerna. Ämnesintegreringen i GLGU14 är ett av de sätt som binder samman alla de färdigheter som Bell (2010) och Rotherham (2010) nämner. I GLGU14 kommer det fram att minst ett mångvetenskapligt lärområde skall behandlas per läsår.

Oberoende av vilken term man använder för färdigheterna så är det tydligt att det blir viktigare och viktigare för politikerna att utveckla undervisningen för att eleverna skall förberedas för framtidens arbetsmarknad. Detta kommer tydligt fram i Saavedras (2012) rapport där hon beskriver ett projektbaserat lärande i praktiken och vad som krävs för en fungerande integrering. Läroplanen i den grundläggande undervisningen i Finland är på god väg till en mer integrerad undervisning, ifall man ser på integrationen som en viktig del av elevens inläring, och i GLGU14 står det att i undervisningen skall eleven ha en aktiv roll. Eleven skall ställa upp mål och lösa problem självständigt och tillsammans med andra. (Utbildningsstyrelsen, 2015).

En av de som förespråkar att alla elever behöver sju färdigheter för att förbereda sig för framtiden är Wagner (2008). Färdigheterna som han nämner är bland annat kritiskt tänkande och problemlösning, samarbete och ledarskap samt skriftlig och muntlig kommunikation. Utbildningsstyrelsen (2015) förespråkar att eleverna i skolan skall lära sig sju olika kompetenser för att få en mångsidig utbildning. Första kompetensen stämmer bra överens med Wagners första färdighet med kritiskt tänkande. Utbildningsstyrelsen har satt *Förmåga att tänka och lära sig* först inom de mångsidiga kompetenserna. Vidare lyfter Utbildningsstyrelsen fram en *kulturell och kommunikativ*

kompetens, vardagskompetens, multilitteracitet, digital kompetens, arbetslivskompetens och entreprenörskap och till sist en *förmåga att delta, påverka och bidra till en hållbar framtid*. Behovet av de mångsidiga kompetenserna förklaras genom omvärldens ständiga förändring och utveckling. Man har alltså sett ett stort behov av att anpassa dagens undervisning till vad samhället kommer att kräva av eleverna i framtiden. (Utbildningsstyrelsen, 2015).

Ämnesintegrering har blivit allt vanligare sedan 1990-talet (Beane, 1997). Beane (1997) nämner bland annat att målformuleringar där eleven skall lära sig att tillämpa kunskap och inte bara att lära sig utantill som en bidragande orsak till det ökade intresset för ämnesintegrering. Utbildningsstyrelsen (2015) nämner den helhetsskapande undervisningen och mångvetenskapliga lärområden som en viktig del av den grundläggande utbildningen. Eleverna skall genom undervisningen få en bättre helhetsbild för att kunna strukturera sin världsbild.

Inom den ämnesintegrerade undervisningen finns även olika synsätt gällande vad som är viktigt (Beane, 1997). Till exempel Persson (2009) har undersökt hur lärare ser på ämnesintegrering. En av de intervjuade lärarna i Perssons studie ansåg att målet var det viktigaste medan en annan ansåg att själva processen, det vill säga sökandet av kunskap, var det centrala. Studien har en uttalad tanke om att ämnesintegreringen innebär ett undersökande arbetssätt vilket även stöds av flera andra (Lederman & Niess, 1997; Svingby, 1986; Österlind, 2006). Hos lärarna i Perssons studie ses ämnesintegreringen som ett medel för att eleverna ska lära sig att arbeta på ett undersökande arbetssätt (Persson, 2009).

Elevernas intresse för de naturvetenskapliga ämnena är lägre i Finland (OECD, 2016), vilket är en av orsakerna till att integreringen skall få större plats i skolan. Tidigare forskning fokuserar främst på den integrerande undervisningen ur lärarnas perspektiv (Arnold, 2011; Bell, 2010; Berlin D., 1994; Breiner, Harkness, Johnson, & Koehler, 2012; Czerniak C. M., 2007; Davison, Miller, & Metheny, 1995), medan elevernas upplevelser och åsikter inte kommer fram. Inom ramen för denna avhandling undersöks därför elevernas motivation till ett ämnesintegrerat arbetssätt inom de naturvetenskapliga ämnena fysik, kemi och biologi samt matematiken.

Det projektet som jag har följt med är ett tvåårigt och mångvetenskapligt forskningsprojekt som undersöker och ämnesintegrerad undervisning i skolans vardag.

Inom projektet har jag fått ta del av tidigare resultat och även fått arbeta med projektets personal i utformningen av till exempel intervjufrågorna samt enkätfrågorna.

1.2 Syfte och frågeställning

I detta arbete undersöker jag helhetsskapande undervisning utifrån elevers synvinkel. De elever jag har studerat har tagit del av ett ämnesintegrerat projekt kring temat energi i årskurs 9. Jag vill se vad eleverna erfar om arbetssättet och deras upplevelser om ämnesintegrerat lärande. Projektet har pågått under sju veckor, med tre timmar per vecka vårterminen 2017.

Forskningsfrågor som jag söker svar på behandlar elevernas upplevelser och syn på ett ämnesintegrerat arbetssätt. Frågorna som besvaras är:

1. Hur erfar elever ett ämnesintegrerat undervisningssätt?
2. Vad är elevernas syn på projektets olika arbetssätt?

För att kunna förstå elevers erfarenheter av ämnesintegrering i naturvetenskapliga ämnen måste man förstå vad ämnesintegration innebär. I följande kapitel presenteras vad en stor mängd forskare skriver. Vidare kommer ämnesintegrationen att kopplas till tidigare forskning inom temat. Projektet som jag studerat presenteras i början av metodbeskrivningen och slutligen presenteras resultatet av forskningen, analysen och diskussionen av resultatet.

2 Ämnesintegrering, en definition

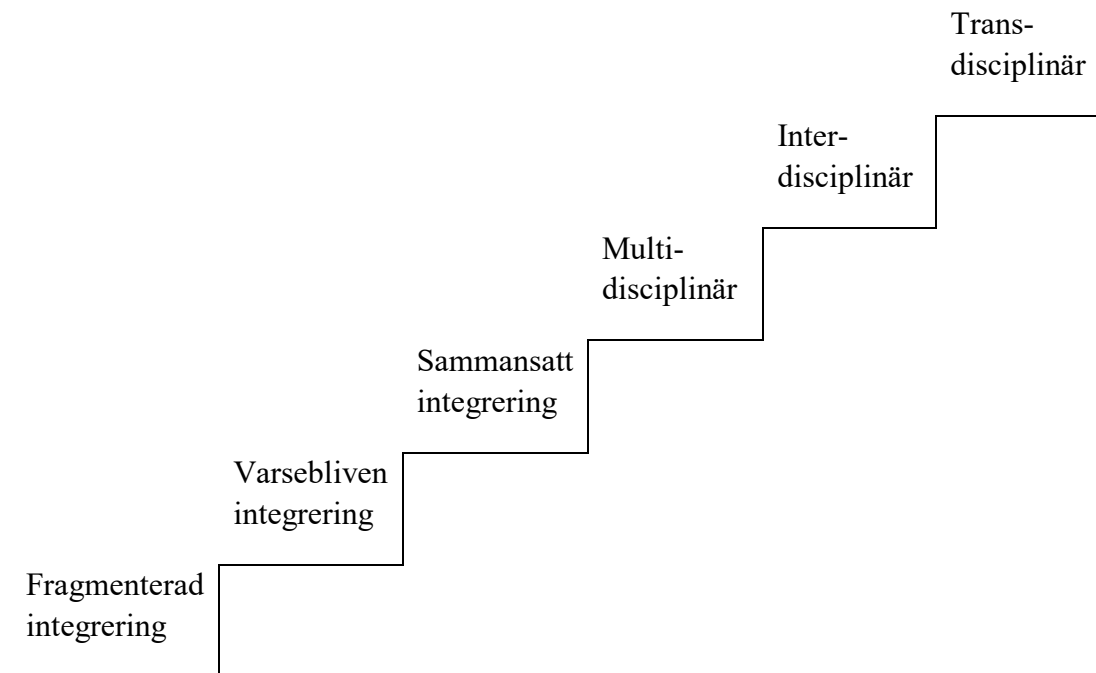
I detta kapitel definieras de begrepp som är väsentliga i denna studie eller har olika betydelser för många forskare. Inledningsvis redogör jag för de begrepp som används för att beskriva ämnesintegreringen inom projektet och forskningen, och därefter beskriver jag motivationen.

2.1 Definition av begreppet integrering

Internationellt är ämnesintegrerad undervisning ingen ny företeelse (McComas & Wang, 1998; Vars, 1991). Begreppen som används internationellt är inte enhetligt definierade utan det finns olika betydelser för dem (Berlin & Lee, 2005; Czerniak, 2007; Czerniak, Weber, Sandmann & Ahern, 1999; Davidson, Miller & Metheny, 1995; Dressel, 1958a).

Eftersom det finns många olika termer och sätt att kategorisera ämnesintegrering har jag valt att följa Gresnigt, Taconis, van Keulen, Gravemeijer & Baartman (2014) modell för integrering. Jag har valt att endast gå djupare in på de nivåer av integration som energiprojektet jag följt med rör sig på.

Gresnigt med fl. (2014) har sammanställt en modell för integreringens olika nivåer (se figur 1). De olika nivåerna är hierarkiskt ordnade från den lättaste till den svåraste att genomföra. En traditionell undervisning innebär att alla ämnen är separata och distinkta skillnader syns. Gresnigt med flera talar om en fragmenterad integrering ifall ingen integrering sker. Integreringen övergår från en fragmenterad integrering till en transdisciplinär integrering genom flera olika mellansteg av integrering. Den transdisciplinära integreringen innebär att läroplanen för ämnet eller projektet är i fokus istället för alla de olika beståndsdelarna, samtidigt ligger fokus på kunskapsområdet som exemplifieras i "riktiga" världen. Med den riktiga världen menas den verklighet som finns utanför skolans väggar, arbetslivet och samhället som eleverna skall förberedas för.



Figur 1: Olika nivåer av integrerad undervisning.

(Gresnigt, Taconis, van Keulen, Gravemeijer, & Baartman, 2014)

Den multidisciplinära integreringen innebär att två eller flera läroämnen planeras kring samma tema eller ämne men de enskilda läroämnena syns ändå i sekvensen. I en interdisciplinär integrering syns inte de enskilda ämnena. Färdigheter och kunskaper sätts in i en helhet istället för att sättas in i olika läroämnen (Gresnigt med fl., 2014). Klein (1990) som föregår Gresnigt tidsmässigt förklarade att man med interdisciplinering utgår från ett problem. Problemet undersöks då gemensamt genom två eller flera traditionella grenar av vetenskapen, till exempel matematiskt och kemiskt. Man väntar sedan och ser vilka svar som kommer fram genom forskningen.

Chettiparamb (2007) presenterar flera olika typer av interdisciplinaritet. Hon hänvisar till att det finns fyra olika nivåer av integrering. De som nämns är multidisciplinär, pluridisciplinär, interdisciplinär och transdisciplinär. Chettiparamb visar vilka olika ämnen som kan samarbeta i de olika nivåerna som till exempel musik, matematik och historia på den multidisciplinära nivån. Enligt henne så kan ämnen

blandas med varandra utan någon tydlig koppling. Chettiparambs modell ser liknande ut som Gresnigts men den innehåller bara färre steg mellan ytterligheterna.

Enligt Utbildningsstyrelsen (2015) kan integreringen i klassrummet se ut på flera olika sätt. De olika sätten påminner mycket om Hurleys (2001) fem olika grader av integrering. I GLGU14 står det att:

Undervisningen kan till exempel genomföras genom att

- *samma tema studeras parallellt i två eller flera läroämnena samtidigt*
- *innehåll som hör till samma tema delas in i perioder som följer på varandra*
- *ordna aktiverande evenemang såsom temadagar, olika tillställningar, kampanjer, studiebesök och lägerskolor*
- *planera mångvetenskapliga lärområden som omfattar en längre period och flera läroämnena och som kan innehålla ovannämnda helhetsskapande metoder*
- *skapa helheter där många läroämnena samverkar*
- *erbjuda samordnad undervisning, så att all undervisning är helhetsbaserad såsom i förskoleundervisningen. (Utbildningsstyrelsen, 2015, s. 30).*

Integreringen kan vara kategoriserande på många olika sätt. Integreringen kan fokusera på två eller flera olika grenar av naturvetenskaperna eller lägga mer fokus på innehåll ur olika skolämnens synsätt. Integrering kan fokusera på den process där man samlar in materialet eller på den metod som används för att lösa ett problem. Davison med flera (1995) skriver om alla de olika specifika typer av integrering och man kan tydligt se en koppling mellan deras syn på integrering och den som Utbildningsstyrelsen har. Ett annat sätt att se på integreringen är att fokusera på hur man lär ut. Davison m.fl. (1995) fokuserar mera på vad man lär ut medan Hurley (2001) har tagit fram hur man kan lära ut ämnesintegrering. Hurley delar in integreringen på ett liknande sätt som Gresnigts m.fl. (2014) trappa. Gresningt hade sex olika nivåer av integrering medan Hurley endast har fem. Den lägsta nivån av integrering är enligt Hurley en *sekvenserad integrering*, vilket innebär att man lär ut ett tema ur två olika ämnens synsätt men det ena ämnet följer det andra tidsmässigt. En *parallell integrering* är att två ämnen planeras och lärs ut sida vid sida, men var för sig. *Delvis integrering* innebär att vetenskaperna planeras och lärs ut delvis

tillsammans och delvis skiljt. *Förstärkt integrering* innebär att ett av ämnena är primärt medan de andra stöder undervisningen. *Total integrering* är när två ämnen planeras och lärs ut sida vid sida i lika stor utsträckning. (Hurley, 2001).

Eftersom det inte bara finns ett sätt på vilket integrering kan utföras inom skolan, är det svårt att få en benämning på en integrerande undervisning. Rennie m.fl. (2012b) använder sig av en analogi på integrering som ”ett stort paraply som täcker en bredd av relaterade metoder” eftersom integreringen representeras av många olika former. Detta leder till att i framtiden är det viktigt att kunna identifiera olika former av integrering, till exempel interdisciplinärt och multidisciplinärt (Czerniak & Johnson, 2014).

För att en integrerad undervisning skall fungera krävs noga utformade motiv. Persson (2011) skriver om tre olika motiv för integrering inom undervisningen. Första motivet är ämnesmässigt, andra är pedagogiskt och det tredje motivet är organisatoriskt. Lärarna i hennes doktorsavhandling såg stora möjligheter inom den ämnesintegrerade undervisningen främst med ämnesmässig och pedagogisk karaktär. De mest förekommande hinder lärarna hittat hade en mer organisatorisk karaktär.

2.2 Motivation, uppfattning eller attityd

Motivationen är en viktig del av all undervisning, även inom de naturvetenskapliga ämnena och matematiken. Elevernas attityder till och uppfattningar om STEM-relaterade ämnen är ett väl utforskat forskningsområde (Wang, 2013; Ricks, 2006). **Attityd** är en sedan länge etablerad term i svenska språket (Boalt, 1956). Attityd var främst tänkt som kroppshållning eller psyko-fysisk beredskap, observerad i det psykologiska laboratoriet. Attityd förklaras som en disposition till ett visst beteende i vissa situationer. Forskare ser på attityd som en förklaring till ett svar eller beteende. Forskaren antar en bakomliggande faktor till ett beteende. **Uppfattning** definieras enkelt som ett personligt sätt att betrakta eller bedöma något, vidare förklaras det som att man har en åsikt om ett ämne (Boalt, 1956).

Motivationen är ofta en bakomliggande faktor till många av de val som eleverna gör. Därför definieras attityd och uppfattning kort medan motivationen får en grundligare definiering och förklaring. Jag ser på en mer tillfällig motivation inom detta arbete.

Motivation eller att vara motiverad kan enligt de vanligaste ordböckerna ersättas eller förklaras med uttryck som ”drivfjäder, skäl, orsakerna till ett beteende, drivkraft, grunden till en handling”. Begreppet motivation definieras i Dictionary of Psychology (1995) och beskrivs som en drivande process för individen. Motivationen till ett ämne skall inspirera till handling inom ämnet.

Motivation är ett viktigt begrepp i undervisningen. I skolvardagen handlar det oftast om att motivera elever och att skapa motivation. I läroplanen säger Utbildningstyrelsen (2015) att motivationen styrs av elevens *intressen, värderingar, arbetssätt och känslor samt erfarenheter och uppfattningar om sig själv som lärande individ*. Motivation nämns över 50 gånger genom hela dokumentet och den är en viktig del inom den mångsidiga kompetensen. För att upprätthålla elevernas motivation är det viktigt att de får rimliga, klara etappmål att sträva emot. De måste kunna känna att de lyckas, lär sig något och gör framsteg. Det är också viktigt att skälet för att lära sig en viss bestämd kunskap klargörs. Motivationen skall stärkas med stöd om så behövs.

Definieringen av begreppet motivation är svårt. Få begrepp har blivit definierade på så många olika sätt som just motivation (Giota, 2001). Idag ses motivation som ett komplext och multidimensionellt fenomen som refererar till en mängd olika begrepp såsom intresse, inre och yttre motivation, drift, förväntningar, värden, attityder, lärande- och prestationsmål, multipla mål och behov. Problemet som motivationsforskare brottas med är att kunna skilja på alla dessa begrepp, samtidigt som deras inbördes relationer ska bestämmas.

Även om svårigheter med att definiera begreppet liksom att göra bedömningar är kunskap om elevernas motivation att lära viktigt, om man ska kunna bemöta och bedöma eleverna utifrån deras egna förutsättningar eller resurser

Ohrlander (1981), Arfwedson (1998), Wagner (2003), Revstedt (2002) och Granbom (1998) tar alla upp olika versioner på skolmotivation och teorier kring begreppet. Ohrlander menar att en populär beskrivning av motivation är att den kommer från en inre lust att lära, från en spontan nyfikenhet och vetgirighet. Ohrlander kommenterar

detta och menar att en sådan teori innebär att man ser motivation som någonting medfött. Vidare säger han att yttre förhållanden inte skapar motivation utan de ger endast möjligheter för att förverkliga den inre motivationen. Ohrlander anser att det avgörande för elevens motivation är det samhälleliga kravet på kunskap och barnets motivation för att lära växer genom dessa krav.

Arfwedson (1998) framhåller att nästan all forskning om motivation är vad man kallar ”content-blind”, som handlar om att forskarna studerar generella företeelser, som anses påverka elevers motivation. Inom psykologiskt inriktad forskning definieras motivation oftast enligt Arfwedson som en process som startar, styr och upprätthåller en aktivitet.

Wagner (2003) menar att motivationen styr beteendet, motivationen stimulerar ett visst beteende som leder mot ett mål. Motivationen uppstår av drifter som uppstår utifrån ett behov, vilket leder till ett visst beteende för att uppnå behovstillfredsställelse. Alla människor drivs av olika motiv. Exempelvis kan en person drivas av att bygga upp ett affärsimperium medan en annan väljer att måla vackra konstverk.

Revstedt (2002) definierar motivationen som en strävan, att leva så meningsfullt och självförverkligande som möjligt. Denna strävan sammanfattas av personens innersta natur: att vara konstruktiv, målinriktad, social och aktiv.

Granbom (1998) beskriver motivation ur den psykologiska termen motiv som handlar om de processer som sätter igång, upprätthåller och riktar ett beteende. Granbom menar att den mänskliga motivationen är målrelaterad och att den måste komma från individen själv. Intresset är den starkaste formen av motivation. Motivationen beskrivs som en egen påverkan av viljan och är en igångsättare till att utföra en handling som man tror kan uppfylla kraven för behovet.

Intresset eller motivationen kan definieras genom de metoder man använder för att observera en elev eller grupp. En intresserad elev utmärker sig genom att hen selektivt lägger märke till ett tema. Andra utmärkande drag syns ifall eleven väljer det som undersöks ifall det finns flera andra valmöjligheter (Granbom, 1998). Ifall en elev visar stor uthållighet kan man se ett intresse. Här kommer exempelvis fritidsintressen in. En pojke som samlar frimärken är uppenbarligen intresserad av frimärken. Ett starkt och varaktigt intresse på ett område leder i regel till större framgång inom detta. En elevs

kunskaper inom ett område eller en elevs uttalanden kan också vara kriterier på ett intresse (Granbom, 1998). Då motivation nämns framöver menas nu den drivande kraft som ligger bakom en handling. Intresse, attityd eller uppfattning ligger bakom motivationen till ämnet.

Motivationen i ett klassrum eller skolan finns i två olika former, inre eller yttre motivation. Inre motivation handlar om att en elev arbetar med en uppgift för sin egen skull, för att hen gillar den och att uppgiften är tillfredställande. Yttre motivation handlar i sin tur om att en elev gör en uppgift för att få en belöning eller för att undvika ett straff. (Deci, Vellerand, Pelletier & Ryan, 1991).

Deci och hans kollegor kopplar samman inre motivation med tre grundläggande behov: behovet av kompetens, självbestämmande och samhörighet med något eller någon (Deci, 1980, Deci & Ryan, 1985, 1991).

Behovet av att känna sig kompetent innebär att eleverna vill känna sig kompetenta tillsammans med andra, med olika sorts uppgifter och aktiviteter samt i en större kontext. Behovet av självbestämmande handlar om att eleven vill känna att hen har kontroll och kan bestämma själv i situationer tillsammans med andra. Att känna samhörighet är helt enkelt en känsla av att höra till en grupp. (Ryan & Deci, 2000; Pintrich & Schunk, 2002).

Självbestämmande bygger på den kognitiva evalueringsteorin (eng. Cognitive Evaluation Theory (CET)) av Deci och Ryan (läs Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000). Självbestämmande påverkar alla olika mänskliga beteenden men CET beskriver att bara en del rör inre motivation. CET utvecklades då man försökte förstå den inre motivation som berör det mänskliga beteendet.

Forskning har visat på att det endast behöver finnas en känsla av att eleverna har ett val i en situation för att det skall påverka motivationen positivt. Elever som får välja uppgifter själv har en större inre motivation än de som inte har ett val av uppgifter. (Pintrich & Schunk, 2002).

Inom denna avhandling nämns elevernas motivation för ett ämne mycket. Det frågas också om elevernas upplevelser av eller attityd till energiprojektet i enkäterna. Alla nämnda begrepp definieras på flera olika sätt inom forskningen, men motivationen är ett begrepp som är mycket komplext och kan definieras på många olika sätt.

I forskningsfrågorna har jag valt att fokusera på elevernas upplevelser som ett paraplybegrepp för attityd, uppfattning och motivation till ämnesintegreringen eftersom det är ett bredare tema att behandla.

Inom detta arbete utgår jag från Granboms (1998) definition av motivation, att den sätter igång, upprätthåller och riktar ett beteende. Beteendet skall komma från eleven själv och styrs mest av elevens intresse för ett ämne. Attityden ses som en förklaring till ett svar eller beteende. Uppfattningen ses som ett personligt sätt att betrakta eller bedöma något. Upplevelserna jag söker baseras på attityder, uppfattningar och motivationer.

3 Ämnesintegrationen som ett arbetssätt

3.1 Varför ämnesintegrera?

Dagens samhälle utvecklas i en allt snabbare takt enligt Czerniak och Johnson (2014). Problemet som detta medför är att skolundervisningen ligger efter samhällets och arbetsmarknadens utveckling. Samhället kräver att eleverna skall se helheter och vara bättre på att lösa problem. Detta medför att nya läroplaner och grunder för undervisningen måste skapas (Czerniak & Johnson, 2014).

Traditionellt delar man in ämnesspecifik kunskap i naturvetenskaper, matematik, konst och språk. Det finns två olika åsikter gällande arbetet med mångvetenskaplighet och integration. Å ena sidan finns de forskare som menar att ett strukturerat arbetssätt är att föredra framom att integrera (Gardner & Boix-Mansilla, 1994), mycket på grund av att det ses som ett sätt att organisera kunskap. Å andra sidan finns det forskare som anser att ett integrerat arbetssätt är vad som krävs för att förbereda eleverna för framtiden (Perkins, 1991). Arbetsplatserna utvecklas och det finns få arbetsplatser där uppgifterna delas in i tydliga fack, alla behöver kunna lite om allt. Framtidens arbetssökande måste använda sig av problemlösning samt kritiskt tänkande för att vara attraktiva på arbetsmarknaden (Mason, 1996).

Integrering är ett arbetssätt som skall underlätta för eleverna att lära sig se problem från många olika synsätt och inriktningar. Hargreaves, Earl, Moore och Manning (2001) understryker vikten av att arbeta fram autentiska problem för att inspirera lärare samt elever inom skolan och höja elevernas prestationer. Mycket av ämnesintegrationen i skolan handlar om matematiken och de naturvetenskapliga ämnena. Redan från tidigt 1900-tal finns det litteratur som understryker vikten av att integrera ämnen inom skolan. (McBride & Silverman, 1991) De fyra huvudpunkterna som McBride och Silverman beskriver är:

1. Naturvetenskaperna och matematiken har liknande tankesätt och är nära besläktade.
2. Naturvetenskaperna kan hjälpa eleverna att se svåra matematiska idéer i nytt ljus samt ge konkreta exempel av dessa.

3. Matematiken kan underlätta förståelsen av naturvetenskaperna genom att förklara relationen mellan de olika vetenskaperna.
4. Laborationer inom naturvetenskaperna kan ge praktiska exempel på användningen av matematik och på så sätt höja studiemotivationen inom matematiken.

För att lyckas med en integrerad undervisning krävs att den traditionella undervisningen ger plats åt integrering. Rennie, Venville och Wallace (2012a) lyfter fram fyra generaliseringar inom integration av STEM läroplanen. De belyser behovet av att ändra arbetstänket ifall integrering skall lyckas. För det första finns många olika sätt att ta sig an integrering. För det andra kräver integrering att den traditionella undervisningssättet måste utvecklas och tid måste sättas på nya läroplaner. För det tredje fokuserar integrering på vardagsförankrade problem som är knutna till elevernas personliga intressen och upplevelser. För det fjärde innebär en fokusering på integrering ett större fokus på elevcentrerat lärande.

3.2 Hur vi motiverar i klassrummet

3.2.1 Synligt lärande

Hattie (2008) har i en omfattande forskning, med över 800 meta-analyser relaterat till vad som påverkar elevers resultat i skolan, analyserat vad som fungerar som motivator för eleverna. Det viktigaste Hattie lyfter fram i sin analys är att undervisandet är synligt för eleverna och lärandet är synligt för lärarna. Ifall eleven tar en större roll i sitt eget lärande och läraren blir medveten om elevens lärande, så kommer skolframgången för eleverna att öka. Hattie (2008) förespråkar en mycket elevcentrerad undervisning där elevens eget lärande är i fokus. Han vill att lärarna skall se undervisningen ur elevernas perspektiv och planera undervisningen enligt det.

Synligt lärande sker när lärandet är det främsta målet för undervisningen. Synligt lärande sker när undervisningen är lämpligt utmanande, när både elev och lärare försöker se hur målet skall nås, när det finns tillräckligt med tid för att bemästra målet, när respons ges och är omtyckt av eleverna och när det finns aktiva, passionerade och engagerade personer som deltar i lärandet. Då finns det ett synligt lärande enligt Hattie (2008).

Synligt lärande kan illustreras med en klättrare. En klättringsinstruktör kommer att ha konstant visuell respons på hur det går för klättraren. Varje gång man kommer högre upp eller faller ner kan instruktören ändra på undervisningen och de metoder hen använder. På samma sätt skall det vara i ett klassrum för att ett synligt lärande skall kunna ske. (Arnold, 2011; Hattie, 2008).

3.2.2 Studiebesök med klass

Studiebesök som arbetssätt kan se ut på flera olika sätt, Krepel och Duvall (1981) definierar studiebesök som en skol- eller klassresa med undervisningen som bakgrund. Eleverna skall interagera med miljöer och utställningar och på så sätt få en koppling till vardagen. Tal och Morag (2009) beskriver studiebesök som elevers upplevelser utanför klassrummet på platser som är planerade i undervisningssyfte.

Studiebesöken tar eleverna till platser som är unika och svåra att återskapa i skolan. Meningen med besöken är att eleven skall bilda en egen uppfattning om ett fenomen eller yrke i en riktig miljö, där eleven personligen ser vad man gör och vad som sker.

Forskare har haft olika grader av framgång i mätningen av studiebesökens nytta. Generellt har forskning visat ett positivt resultat om man ser på inläringen av fakta och koncept (Anderson, 1999; Anderson & Lucas, 1997; Beiers & McRobbie, 1992; Gottfried, 1980; Knapp, 1996; Mallon & Bruce, 1982; Miglietta, Belmonte, & Boero, 2008; Orion & Hofstein, 1994; Stronck, 1983; Tuckey, 1992). Forskning visar att studiebesöken har en social och affektiv nytta för eleverna. Man kan argumentera för en ökning av motivation eller intresse, väckande av nyfikenhet eller förbättrade attityder till ett ämne. Forskningen visar mer på kortsiktiga mål än långsiktiga, eftersom de flesta studiebesöken inte är lämpade för att ge ihållande kognitiva effekter.

Salmi (2003) har dock visat att universitetsstuderanden som studerar naturvetenskapliga ämnen uppfattar att besök till naturvetenskapliga center påverkar deras val av karriär eller studieinriktning. Studeranden i hennes undersökning visar att studiebesök i skolan kan ha mer långsiktig inverkan på eleverna.

Resultatet av en upplevelse påverkas av elevernas eget intresse, motivation, livssituation vid studiebesökets tillfälle. Resultatet påverkas också av elevens behov och alla de olika tidigare erfarenheterna och kunskaper som eleven kan ha. (Rennie,

2007). Studiebesök är ett tillfälle för motivation och en situation där eleverna kan uppskatta och förstå begrepp eller kunskaper som de tagit till sig i klassrummet.

4 Tidigare forskning

Empirisk forskning visar på en klar koppling mellan elevers motivation att lära i skolan, deras kognitiva engagemang i skolarbetet och deras skolprestation (Boekaerts, Pintrich & Zeidner 2000). Motivationen för att lära sig i skolan har också visat sig hänga ihop med elevers utbildnings- och yrkesval samt framtida sysselsättning (Andersson & Strander, 2001; Ricks, 2006; Wang, 2013).

Naturvetenskapsinriktade läger ger möjlighet att forska i elevers motivation för naturvetenskaperna. Wang (2013) och Ricks (2006) har liksom Gibson och Chase (2002) följt med under olika läger med inriktning på STEM (naturvetenskap, teknologi, ingenjörsskap, och matematik). Ricks (2006) visade på ett starkt samband mellan elevers motivation för naturvetenskaperna och vitsordet i dem. Hennes resultat visar att elever som får vara med om informella möten med STEM undervisning kommer att prestera signifikant bättre inom skolämnena efteråt, mycket tack vare att motivationen förändras till det bättre. Eleverna fick inom projektet en verklig förankring till naturvetenskaperna och de fick se hur man kan arbeta med kunskapen i framtiden.

Redan kortare och intensivare projekt med integration kan påverka elevers attityd till naturvetenskapen positivt. Gibson och Chase (2002) följde med ett två veckors läger där elever fick prova på naturvetenskapliga arbetssätt på ett praktiskt sätt. Eleverna fick formulera egna frågor till problem som de stötte på. De kunde senare utforska de olika problemen på ett praktiskt och konkret sätt, exempelvis genom experiment och laborationer. 158 elever som deltog i lägret fyllde i enkäter före och efter likaså gjorde en kontrollgrupp som inte deltog i lägret. 500 elever som gick i samma skola som de elever som deltog i lägret fyllde också i enkäterna. Gibson och Chase (2002) kom fram till att elever som fick delta i lägret hade en mer positiv inställning till naturvetenskapliga ämnen i högre årskurser än de som inte fick delta i lägret.

Ett implementeringsområde för ämnesintegrering är att arbeta i projekt, vilket exempelvis Bell (2010) visar. Eleverna i hennes klass arbetade med olika problem som intresserade dem, som de senare skulle presentera för en grupp genom drama, presentation eller andra sätt. Hennes resultat visar på genomgående positiva reaktioner av elever och lärare som deltog i projektet. Projektbaserat lärande är elevcentrerat och

läraren är en vägledare till ett resultat för eleverna. Eleverna söker svar på frågor som har väckt deras intresse genom olika undersökningar inom ett ämne, ensamt eller i grupp. Första fasen i ett projekt är framställandet av ett problem (eng. inquiry). Eleverna formulerar en eller flera forskningsfrågor utgående från problemet som de sedan skall hitta ett svar på. Huvudsaken är att problemen är grundade i vardagen och intressanta för eleverna. Planeringen och formuleringen är viktigast och elevernas eget intresse skall driva dem framåt.

Persson (2011) beskriver elevernas intresse för integrerad undervisning i sin doktorsavhandling. Avhandlingen har fyra olika studier och en av dessa är en elevstudie. Elevstudien söker svar på hur elevernas intresse påverkar den ämnesintegrerade naturvetenskapliga undervisningen. Eleverna har intervjuats i grupp för att de skall kunna samtala med varandra om den undervisning de hade gemensamt.

Enligt Persson (2011) tycker eleverna att naturvetenskaperna är tråkiga. Undervisningen handlar om att komma ihåg fakta, ord, begrepp och formler som är svåra att förstå, vilket gör att eleverna har svagt intresse för ämnet. Om innehållet däremot är vardagsanknutet inverkar det positivt på intresset. Eleverna uttrycker ett starkt behov av att förstå vad de lär sig och ifall läraren kan förklara på ett lättfattligt sätt så ökas elevernas motivation.

Elevers motivation påverkas också av andra faktorer. Tuan m.fl. (2005) visar att sambandet mellan attityder och motivation är stor då man ser på elevernas framgång inom naturvetenskaperna. Bland motivationsfaktorerna påverkar välfungerande inlärningsmiljöer mest positivt, tätt följt av den upplevda nyttan av det som lärs ut. Tuan m.fl. (2005) genomförde en enkätundersökning där forskarna mätte elevers motivation till naturvetenskapliga ämnen. De fick in 1407 giltiga svar. De ville testa ifall elevers motivation, tilltro till sin egen förmåga, aktiva inlärningsstrategi, värdesättning av naturvetenskapsinläring, målsättningar och stimulering av inlärningsmiljöer påverkade motivationen att lära sig naturvetenskapliga ämnen.

I en studie gjord av Hurley (2001) om integrerad undervisning, framkom det att elevernas prestationer inom matematik och naturvetenskaperna påverkades positivt av integrerad undervisning. Eleverna presterade bättre resultatet inom naturvetenskapliga ämnen än inom matematiken ifall ämnena integrerades i undervisningen. Speciellt hög skillnad märktes ifall matematiken användes som stöd för naturvetenskapliga ämnen

eller ifall båda integrerades i lika hög grad. Eleverna presterade bättre i matematik ifall ämnena planerades parallellt men undervisades var för sig, med matematiken först och naturvetenskapliga ämnena sedan i en sekvens. Elevernas engagemang, entusiasm samt närvaro var högre inom en integrerad undervisning än i en traditionell undervisning utan integrering.

Mason (1996) identifierar en rad med problem som kan uppstå ifall man utför en integrerad undervisning med matematik inblandat. Matematik kräver ett väldigt strukturerat arbetssätt, matematisk kunskap bygger på varandra och man kan inte ta bitar här och där utan att elever blir förvirrade. Mason menar att elever måste ha en grundläggande förståelse av ämnet innan man kan integrera och han får stöd i denna uppfattning i tidigare forskning av bland annat Gardner och Boix-Mansillas (1994). Enligt Gardner och Boix-Mansilla (1994) hinner man inte i skolorna undervisa både ämnesintegrerat och ämnesmässigt på ett tillräckligt djupt sätt. Därför lämnar skolan ofta bort att testa kunskaperna i en integrerad undervisning.

Det framkommer i Beanes (1997) studie att det finns svårigheter med ämnesintegrerad undervisning. En föreställning som framkommer är att ämnesintegrerad undervisning är en undervisning där alla ämnesgränser suddas ut. Samtidigt som att alla gränser är borta skall kraven på att alla mål inom de enskilda ämnena uppfyllas. Ett annat bekymmer som framkommer är betygssättningen inom de olika ämnena. Ifall man arbetar ämnesintegrerat men fortfarande ger separata betyg i alla olika ämnen kan det upplevas som svårt av lärarna. Separata betyg strider mot helhetstanken som lärarna lyfter fram som motiv för en ämnesintegrerad undervisning. Ifall inga tydliga gränser finns mellan två ämnen försvårar det för läraren att se vilka kunskaper som hör till respektive ämne.

5 Forskningsansats och metoder

I detta kapitel presenteras den forskningsansats som använts inom arbetet samt de metoder för datainsamling som använts. En kvalitativ studie med kvantitativa inslag valdes för att få djupare förståelse och kunskap kring elevernas åsikter och synpunkter.

5.1 Kvalitativ fallstudie

Studien som jag gjort är en fallstudie eftersom jag har följt med befintliga klasser i ett projekt. En fallstudie beskrivs som en undersökning där man söker svar på en specifik förteelse eller ett specifikt objekt. (Merriam, 1994) Fallstudien kan användas både för att pröva och utveckla en teori. Inom undersökningen kan man använda sig av både kvalitativ och kvantitativ information. Vid fallstudier använder man sig inte av någon särskild metod för insamling av data utan alla metoder kan användas. Allt från enkäter till intervjuer kan därför användas. (Merriam, 1994). Fallstudier används då forskare vill få djupare kunskaper om en viss situation. Fallstudier lämpar sig mera om man vill upptäcka än att bevisa ett fenomen. Materialet som samlats in i forskningen har varit både kvalitativ och kvantitativ. Enkäterna som eleverna deltog i är mer av kvantitativt slag medan de gruppintervjuer som hölls var mer kvalitativa.

5.2 Projektbeskrivning

Jag har i denna avhandling studerat ett projekt som rör sig på den multidisciplinära eller interdisciplinära nivån enligt Gresnigt med fl. (2014). Gresnigts modell för integrering sammanfattar integreringen som helhet, därför använder jag främst hans förklaring av integrering.

Energiprojektet som jag följde med är ett ämnesintegrerat projekt med fokus på elevernas självständiga arbete. Jag följde med under det andra året som projektet hölls i skolan. Årskurserna 7-9, i den aktuella skolan, har årligen ett tema som de alla skall arbeta med. Energiprojektet pågick under flera veckor under vårterminen. Lektionerna var mestadels placerade i slutet av skoldagen och sträckte sig allt från en timme till flera timmars pass. I likhet med Bells (2010) olika projekt så ligger energiprojektets fokus på elevernas eget lärande. Det som skiljer från Bells projektbaserade

undervisning är elevernas styrning av ämne för slutpresentationen. Bells beskriver en slutpresentation som helt styrs av eleverna medan man i energiprojektet visade på vilka teman som eleverna skulle behandla.

Temat ändrar från år till år, eleverna har inte samma projekt flera år. Temat kan vara allt från hållbar utveckling till historia till energi.

Bakgrunden till energiprojektet hittas i bland annat GLGU14 men även ute i världen. Enligt de ansvariga lärarna i projektet så förändras världen utanför skolans väggar i allt snabbare takt. Tekniska förändringar, globalisering, medieutveckling och ökat informationsflöde utmanar alla.

Inom det schemalagda skolämnet "energiprojektet" har lärarna utvecklat en helhetsskapande undervisning där de kombinerade kunskaper och färdigheter från olika kunskapsområden. Alla ämnen på schemat bidrog med lektionstid för det nya skolämnet och skulle därför få ut värde ur energiprojektet.

Årskursen bildade en stor klass som arbetade i mindre grupper med utmanande uppgifter. Ett lärarteam med tio lärare, inklusive klassföreståndarna, handledde eleverna under arbetet. Läsåret har olika teman för alla de olika årskurserna. Temat för årskurs 9 var "Energi". Alla bilder som finns visade är tagna från den minimässa som hölls. Minimässan förklaras mera efterhand.

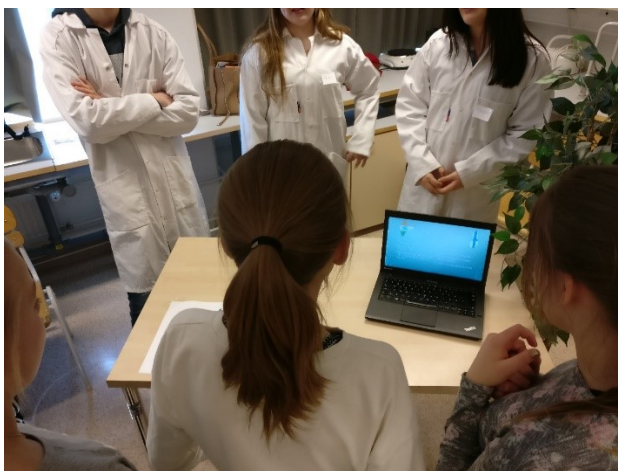


Bild 1: Presentation på minimässan

Eleverna fick under projektet vara med om två olika seminarier kring energi, de fick intervjua personer som arbetade med energifrågor på fältet. Seminarierna gav en teoretisk bakgrund till begreppet energi. Eleverna hade olika laborationer kring energi

och de gjorde studiebesök till avfallshanteringsanläggningar. Båda industrierna som besöktes arbetade med energifrågor på ett praktiskt och konkret sätt som är lätt att iaktta. Totalt kan man säga att det fanns fem stycken delmoment inom projektet. Föreläsningarna om energi, studiebesöken till två industrier, laborationerna och arbetet med en presentation, planeringen av intervjun och genomförandet av den och till sist minimässan. Minimässan var hela kulminationen av projektet där eleverna i projektet fick presentera vad de varit med om för yngre elever. Minimässan var ett grupparbete där flera elever kunde samplanera och presentera via text och bild vad de hade varit med om. De yngre eleverna som var åskådare kunde samtidigt ställa frågor till eleverna om de olika momenten.



Bild 2: Studiebesöken på energiindustrierna

Bilderna visar elevernas material som de använde under minimässan för att konkretisera berättelserna för de yngre eleverna. Här ovan syns det de två besöken på avfallshanteringsanläggningarna och här nedan finns processerna beskrivna.

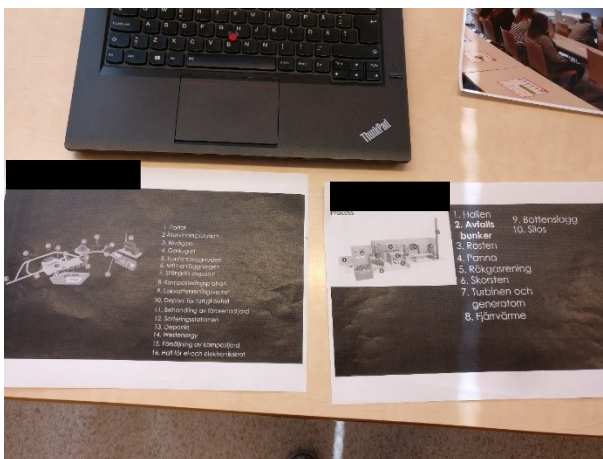


Bild 3: Elevgrupps presentationsmaterial

Eleverna kunde välja att delta i fyra olika laborationer. Laborationerna var praktiska till sin natur. Alla laborationer som eleverna kunde delta i behandlade olika ämnen. De kunde välja att delta i en kemilaboration där temat var batteritillverkning. Inom fysiken byggde eleverna vindkraftverk eller så kunde de vara med om en koldioxidmätning. Koldioxidmätningen var en mätning av koldioxidhalten i utandningsluften före och efter ansträngning. Inom biologin fick de vara med och laborera kring fotosyntesen. Alla laborationer innehöll matematiska uträkningar eftersom eleverna ställde upp olika tabeller och skulle tolka det data de fick in.

Den minimässa som eleverna höll var en muntlig och visuell presentation av projektet. De fick med ord och bilder förklara för yngre elever vad de hade tagit del av i projektet. Eleverna jobbade i grupper på tre till fem personer. Grupperna ändrade från gång till gång och därför jobbade sällan eleverna i samma grupper genom hela projektet.

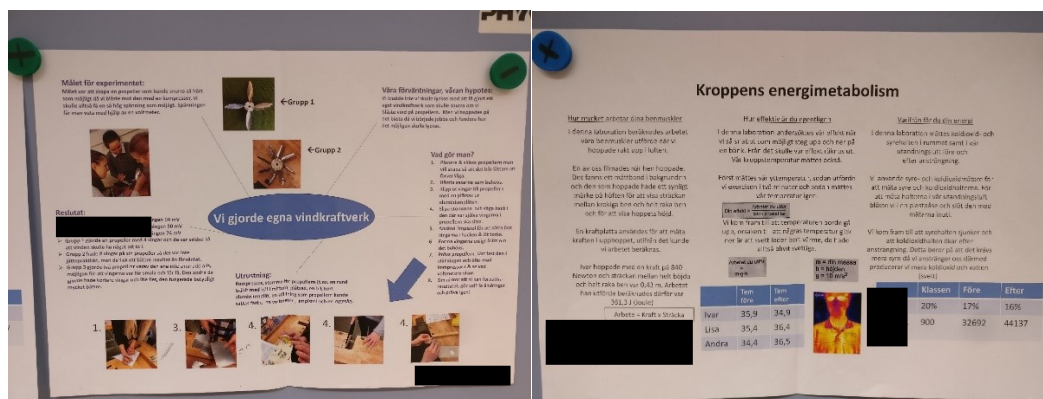


Bild 4: Vindkraftverkspresentation Bild 5: Koldioxidmätning

Bilderna visar två av de planscher som elevgrupperna använde sig av på minimässan.

Elevernas medverkan och skyldigheter förändrade lärarens och elevernas roller. Lärarna arbetade med att inspirera och handleda eleverna som utforskat fenomen och löst problem som ställts åt dem. Eleverna arbetade i grupp för att lära sig tillsammans. Eleverna utvärderade sitt eget arbete och har arbetat med att ge respons åt varandra. Energiprojektets mål var att engagera eleverna utanför skolbyggnaden genom olika studiebesök till energindustrier runt om i staden.

Projektet har kopplat samman fysiken, kemin, matematiken och biologin på en enligt Gresnigt med fl. (2014) multidisciplinär nivå men med inslag av interdisciplinäritet

genom olika moment där fokus ligger på energitemat istället för på de enskilda ämnena. Ett sådant moment är till exempel studiebesöken eller de intervjuer där flera ämnen kan kopplas in. I läroplanen står ordnandet av helheter och temadagar som exempel på ämnesintegrerad undervisning.

5.3 Metod för insamling av data

I denna kvalitativa studie har datainsamlingen skett genom enkäter och gruppintervjuer med elever. För att få en djupare bild av elevgruppernas arbete följde jag med i laborationstillfällen samt filmade ett av dessa. För att som observatör påverka så lite som möjligt iakttog jag och filmade utan att delta i undervisningen. laborationerna och ett arbetsområde som var helt planerat av en utomstående lärare filmades och observerades. Det är viktigt att vara på plats under observationerna för att lättare kunna tolka materialet. Klassrumsobservationernas styrka är att den ger ett perspektiv inifrån medan man fortfarande kan distansera sig från det som skall tolkas (Lee & Yarger, 1996). En lektion med laborationer filmades.

5.3.1 Enkät

Enkätens fördelar i en forskning är att den är snabb att administrera och att det finns ingen variation när det gäller intervjuare. Alla eleverna fick ta del av samma enkät och under en dag så kom det in över 40 svar. (Bryman, 2011) Nackdelen med enkäter är att man inte kan hjälpa respondenterna eller ställa följdfrågor.

Eleverna som deltog i energiprojektet besvarade en enkät före och efter som mätte bland annat intresse och motivation till de naturvetenskapliga ämnen som fanns med. Enkäten före och den efteråt hade 43 respektive 48 frågor eller konstateranden. Frågorna eller de olika konstaterandena kunde till exempel vara *Fysik är intressant*, *Jag arbetar helst ensam* eller, *Energiprojektet har ökat mitt intresse för matematik*. Frågorna hade en femgradig likertskala från 1 = Håller inte alls med till 5 = Håller helt med. Enkätens frågor hade framställts i samråd med forskargruppen inom forskningsprojektet medan jag genomförde enkäten i klasserna och sammanställde med materialet efteråt.

I hela årskursen 9 genomfördes en enkät före och efter sekvensen. Av årskurs 9 som deltog svarade 44 elever på enkäten. Enkäten utfördes under tre olika tillfällen i tre olika klasser, 9 A, B och C. I denna

avhandling används endast elevernas svar i efterenkäten för att besvara forskningsfrågorna.

5.3.2 Gruppintervju

Intervjun som arbetsredskap är viktigt för bland annat forskare (Oppenheim, 2005). En utforskande intervju är mer eller mindre heuristisk. Meningen är att få fram idéer eller hypoteser framom fakta eller statistik. Med hjälp av en utforskande intervju försöker forskaren förstå vad personer tänker eller känner om ett forskningsområde eller en fråga. (Oppenheim, 2005) Gruppintervjun är en insamlingsmetod där man intervjuar flera personer samtidigt. Det som är viktigt att tänka på i en gruppintervju, enligt Bryman (2011), är gruppstorleken och valet av frågorna. Gruppstorleken spelar stor roll då materialet ska, exempelvis transkriberas. Eftersom en intervju med flera deltagare kan bli mycket omfattande får forskaren in mycket data. Gruppen kan vara svår att organisera då det är flera personer som skall infinna sig på samma ställe, samma tider. För att öka intresset för att delta kan man använda sig av smärre belöningar för att öka motivationen att komma. Respondenterna i denna undersökning fick varsin biobiljett.

Inför intervjuerna gjordes en intervjumall i samråd med projektets forskargrupp och utgående från den intervjuguide som utvecklades året innan. Alla intervjuer spelades in och transkriberades ordagrant förutom talspråk i citat som har justerats något för att mer likna ett skriftligt språk.

Gruppintervjuerna skedde i elevernas skola en vecka efter energiprojektets avslut. Grupperna var fyra till antalet med tre elever i varje grupp. Intervjun var indelad i nio olika frågemoment med flera frågor vardera. Första frågorna behandlade exempelvis elevernas attityd till energiprojektet och energiprojektets syfte, mål, det egna lärandet och vad som var mer eller mindre givande inom energiprojektet. Intervjun i övrigt fokuserade på elevernas syn på ämnesintegrationen och alla de arbetsmetoder som fanns i projektet.

Intervjuerna var mellan 30 och 45 minuter långa och gjordes i elevernas skola. De spelades in och transkriberades ordagrant. Före intervjun startade, fick eleverna information om studien och dess innehåll. De kunde när som helst meddela om de ville

avbryta sitt deltagande i studien. Varje elev namnges i avhandlingen med fingerade namn (Vetenskapsrådet, 2002).

Gruppintervjuer valdes för att eleverna skulle känna sig mer avslappnade och kunna samtala med varandra om de upplevelser de hade gemensamt. På så sätt kunde jag få en uppfattning om elevernas funderingar om undervisningen (jfr. Goldman 1962). Gruppintervjuns fördel är att den kan ge ett mer informellt tillträde till grupperna. Nackdelen är att information kan missas beroende på gruppens sammansättning. Några elever kan dominera över en diskussion och leda till att vissa samtalstrådar får mer utrymme än andra (Bryman, 2011).

Eleverna i årskurs 9 deltog alla i projektet. Min uppgift var att följa med och iaktta. Det urval som gjordes var att välja de 12 elever som fick vara med i gruppintervjuerna.

Tolv elever valdes som informanter i samråd med en av deras ämneslärare. Valet av informanter baserades på elevernas förmåga att uttrycka en åsikt klart och välformulerat i ett intervjusammanhang (Trost, 2010). Eleverna som valdes hade själva uttryckt en vilja att delta och av alla de som ville ställa upp valdes tolv elever ut. Eftersom det fanns tre olika parallellklasser valdes tre elever ut från varje klass först och sist valdes en elev ur varje parallellklass till den sista intervjugruppen. Allt som allt var det fyra elever ur varje parallellklass och tolv elever totalt som intervjuades.

5.4 Verktyg för analysarbete

De transkriberade texterna studerades i sin helhet med kategoriseringsprogrammet Nvivo. Först delades texten upp utifrån vad samtalet handlade om i samma kategorier som presenteras i resultatet. I nästa steg tolkades textens delar och en beskrivning av varje elevgrupps berättelse gjordes.

Därefter anlades åter ett helhetsperspektiv på materialet genom att lyssna på de ursprungliga ljudfilerna parallellt med transkriberingarna och berättelserna. En mycket utförlig sammanställning gjordes utifrån de teman som vuxit fram vid analysen av materialet

5.4.1 Dataanalys

Tematisk analys (Braun & Clarke, 2006) har använts för att analysera insamlat data. Braun och Clarke beskriver tematisk dataanalys som en metod att identifiera, analysera

och rapportera olika mönster eller teman inom ett datamaterial. Liknande analysmetoder finns exempelvis den innehålls analys som Elo och Kyngnäs (2006) förespråkar.

Braun och Clarke (2006) beskriver processen i sex stycken faser medan Elo och Kyngnäs (2008) har en modell med endast tre steg. Valet av analysmetod föll på Braun och Clarke eftersom deras beskrivning av den tematiska dataanalysen är mer beskriven och har flera tydliga steg att följa.

Tabell 1. Dataanalys och innehållsanalys

Braun och Clarke (2006)	Innehålls analys(Elo & Kyngäs, 2008)
<i>Bekanta sig med datamaterialet.</i> Transkribering av data, läsning och omläsning av data. Första idéerna nedtecknas.	<i>Förberedelser</i> Att bli insatt i allt det insamlade materialet som helhet, välja delar för analys och analysmetod.
<i>Generering av de första koderna</i> Kodningen görs av de intressanta delarna av intervjuerna.	<i>Organisering</i> Öppen kodning och kategorisering, gruppering av koder, formulering av teman med huvudkategorier och underkategorier.
<i>Temasökning</i> Samla de första koderna i olika teman	
<i>Granskning av teman</i> Kontrollera ifall de olika temana passar in på hela data.	
<i>Definiera och namnge teman</i> Definiera de slutgiltiga teman som skall användas.	
<i>Producera rapporten</i> Skrivning av resultat.	<i>Rapportering</i> Rapportera analysprocessen samt resultatet genom modeller eller extrakt ur materialet.

Då materialet kategoriserades kunde man identifiera en klar uppdelning i två teman, dvs. positiva påståenden och negativa påståenden. Efter en längre analysering av alla texter började flera teman växa fram. Begreppen attityd och upplevelse kommer till och de två stora forskningsfrågorna går att se.

5.4.2 Analysprocess

Läsning av datamaterialet.

Första steget i analysprocessen innebar att materialet lästes igenom minst två gånger. De mer intressanta kommentarerna streckades under.

Generering av de första koderna.

Efter att materialet var bekant så började arbetet med att generera de första koderna. De första indelningarna var alla kommentarer som hade en positiv klang till energiprojektet eller en negativ.

Temasökning.

Efter att det fanns kommentarer samlade sattes de mott varandra och delades in i olika teman. De första tre teman var synen på egen inläring, åsikter om energiprojektet och synen på arbetssätten inom energiprojektet.

Granskning av teman.

Speciellt elevernas syn på arbetssätten var enkelt att ta fram. Frågorna som var inriktade på energiprojektets olika moment var tydliga och många elevsvar kom. Synen på ämnesintegrerat lärande var mer komplex att ta fram. Fokus blev på de styrkor eller svagheter som eleverna lyfte fram kring energiprojektet. Mångsidigheten kom tydligt fram och likaså stressen som många av eleverna kände genom hela projektet. Förankringen till vardagen var ett starkt tema i intervjuerna också.

Definiering av teman.

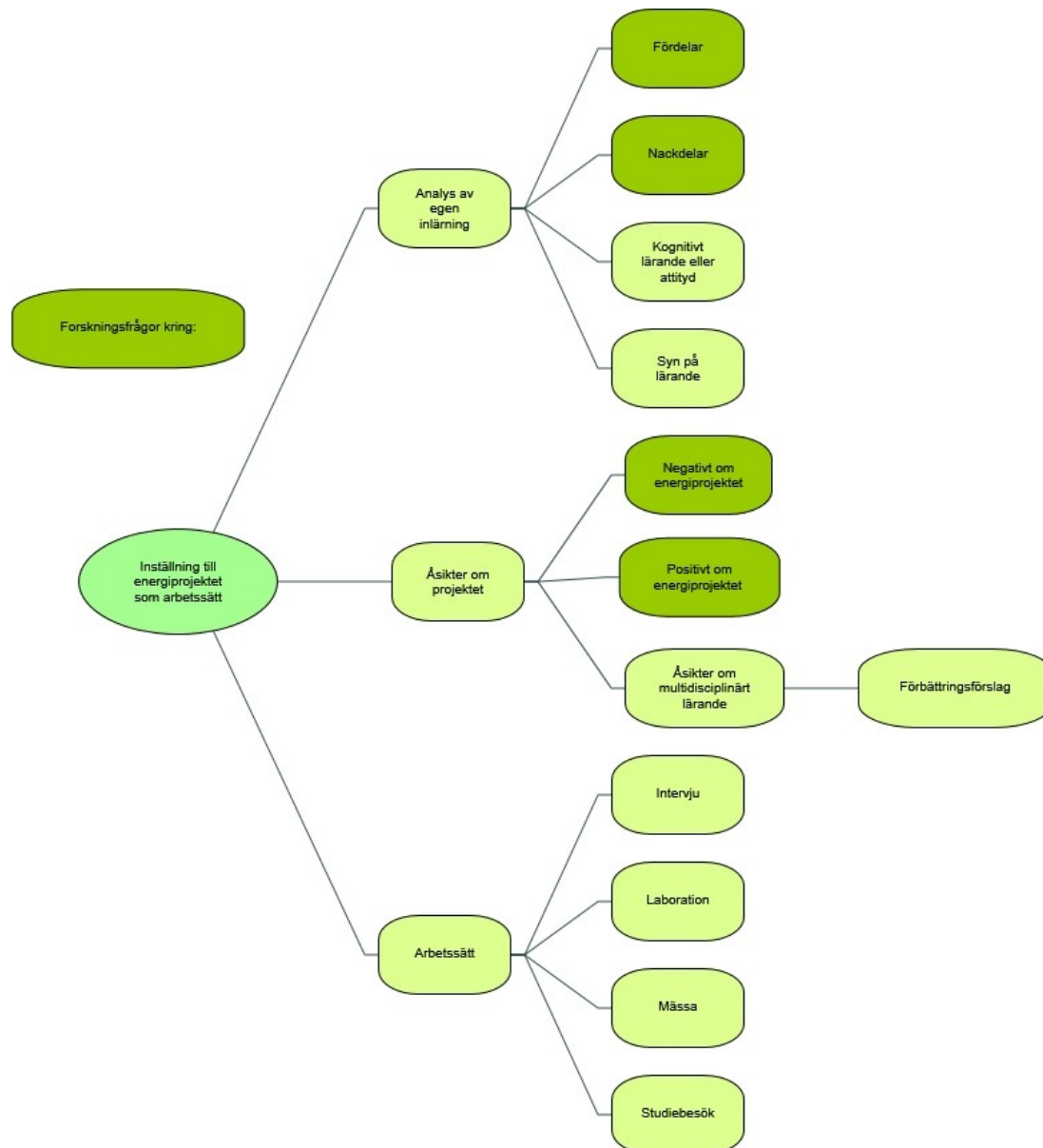
Definieringen av de teman som fanns blev för mig de forskningsfrågor och underrubriker som finns. Elevernas upplevelser av ämnesintegrerat lärande blev en av de två bärande frågorna. Frågan delades in i tre delar, mångsidigheten

vardagsförankringen och stressen. Den andra frågan tog fasta på de elevkommentarer som fanns kring projektets arbetssätt och hur eleverna skulle utveckla dem.

Producering av resultat.

Resultatet presenteras enligt forskningsfrågorna och deras underrubriker. Skrivandet av rapporten blev en omfattande process som sträckte sig över hela arbetet, forskningsfrågorna antal och formulering ändrades under skrivandets gång från tre till två. En tredje fråga bakades in i den andra frågan. Den tredje frågan behandlar elevernas förslag till förbättring.

Figur 2. En första kategoriseringskarta som jag använde mig av för att kategorisera elevernas kommentarer



5.5 Etiska aspekter

Eleverna i alla klasser tillfrågades i samband med enkäten ifall de var villiga att ställa upp på en gruppintervju. De elever som deltog i intervjun fick information före att de fick delta och vad det gick ut på. Informationen mellan elev och intervjuare skedde med hjälp av deras klasslärare. Före själva intervjutillfället meddelade jag även om vad vi skulle diskutera och att de kunde avsluta när de ville. Elevernas föräldrar har alla godkänt att eleverna deltar i forskning.

Elever har alla fått fingerade namn för att inte deltagarnas identitet ska kunna röjas. Citaten har valts med noggrannhet för att inte uttryck och ord som kan vara specifika för enskilda elever skall finnas med. Citaten har transkriberats så nära inspelningen som möjligt men har justerats till skriftspråk, för att tydliggöra betydelsen.

Trost (2010) menar att inom all forskning bör etiken sättas i centrum. Sanningsenligheten är ett av de viktigaste verktygen i en forskning (Larsson, 2005). I en kvalitativ undersökning skall fyra etiska riktlinjer betonas: informerat samtycke, konfidentialitet, konsekvenser och forskarens roll (Kvale & Brinkmann, 2014).

Informerat samtycke

Informerat samtycke innebär att alla som deltar i en undersökning gör det av fri vilja och har möjligheten att avbryta när som helst. Informanterna ska underrättas forskningens syfte och för vem den görs (Kvale & Brinkmann, 2014). I denna undersökning fick alla informanter frivilligt delta och var informerade om undersökningens syfte. Före varje intervju fick alla informanter också en muntlig redovisning för varför undersökningen gjordes.

Konfidentialitet

Konfidentialiteten avser att all information som kan avslöja vem informanterna är fingeras. Vanligaste metoden är att anonymisera informanterna (Kvale, 1997, s. 235; Larsson, 2005, s. 22). I avhandlingen har namn, skola och projektnamn fingerats eller tagits bort för att öka på anonymiteten i arbetet.

Konsekvenser

Med konsekvenser menas den skada som informanter kan lida till följd av undersökningen (Kvale & Brinkmann, 2014). Jag anser att ingen av informanterna blev skadad under eller efter undersökningen. Alla informanter deltog frivilligt och all information har behandlats anonymt och med respekt.

Forskarens roll

Forskaren har som uppgift att försöka uppnå en hög vetenskaplig kvalitet (Kvale & Brinkmann, 2014). Inom denna avhandling har jag i min roll som forskare följt de etiska principer som krävs. Jag har ökat undersökningens tillförlitlighet och trovärdighet genom en sann redovisning av forskningsresultaten.

5.6 Validitet och reliabilitet

Validitet och reliabilitet avser avhandlingens kvalitet. Validiteten beskriver om den valda forskningsmetoden undersöker det som är avsikten. Ett sätt att validera är att använda flera datainsamlingsmetoder som: video, intervjuer, enkäter m.m. för att minimera risken för felaktigheter (Stake, 1995). Enkätsvaren har använts för att söka samstämmighet i intervjun och för att kunna förankra svaren i en helhet.

Reliabiliteten innebär tillförlitligheten i det man mäter. När det gäller gruppintervjuerna med eleverna var det mest praktiskt att intervjua grupperna enskilt på olika tillfällen, under lektionstid. Elevernas samtal kan ha påverkats av den lektion de hade innan intervjutillfället men det är omöjligt att mäta. Detta kan dock påverka resultatet. Genom att alla transkriberingar är ordagranna och gjorda av en och samma person så ökas reliabiliteten. Den transkriberade texten har analyserats i sin helhet för att öka reliabiliteten. Elevernas enskilda svar har jämförts med vad hela årskursen har svarat i enkäten för att ge en bättre reliabilitet. Då elevernas svar har nämnts finns det i resultatdelen många elevcitat som styrker reliabiliteten.

6 Resultat

I det här kapitlet redovisas undersökningens resultat. Resultaten behandlas utgående från de olika forskningsfrågorna. Resultatets material är hämtat från de fyra gruppintervjuer som gjordes i samband med energiprojektet och enkäterna. De frågor som jag besvarar berör ämnesintegrerat lärande och elevernas syn på energiprojektets arbetssätt. Det som presenteras är de styrkor och svagheter med projektet som eleverna uttryckte i intervjun och enkäten.

6.1 Elevernas upplevelse av ämnesintegrerat lärande

Eleverna inom det helhetsskapande energiprojektet gav en beskrivande bild av sin attityd till och upplevelse av energiprojektet. Projektets syfte var att arbeta multidisciplinärt och att väva ihop olika skolämnen till en helhet. Jag har utifrån det transkriberade materialet funnit tre olika erfarenheter eller kommentarer om multidisciplinärt lärande som kommer fram i en eller flera intervjuer mångsidigheten med arbetssättet, vardagsnyttan och stressen kring energiprojektet.

6.1.1 Mångsidighet

Eleverna nämner det mångsidiga arbetet som en styrka och motivationsfaktor. Eleverna tillfrågades i intervjun vad det första de tänker på när de hör namnet på projektet. Anna, en av eleverna i den första elevgruppen som intervjuades, svarade snabbt före alla andra i gruppen. *Mångsidigt är det första jag tänker på.*

En av styrkorna i energiprojektet, enligt respondenterna, är mångsidigheten. Energiprojektet innehöll allt från föreläsningar till studiebesök och praktiska laborationer. Många av de intervjuade eleverna var mycket positiva till den mångsidighet som fanns i projektet. 24 elever av de 40 som besvarade var positivt inställda till att arbeta med flera ämnen inom ett och samma projekt, vilket framkommer i tabell 2 nedan.

De intervjuade eleverna förknippade energiområdet med en mångfald av ämnen, inte bara fysik eller kemi. Eleverna förespråkade ett brett kunskapsområde. De såg styrkan i att arbeta mer integrerat och att flera ämnen kommer in i olika projekt. *Nå, alltså energi handlar ju inte bara om fysik, handlar inte bara om kemi. Det är inte fokuserat i ett ämne, utan alla samarbetar tillsammans,* menade Anna. *Jo det är ganska såhär,*

eller man ska som för att förstå det så ska man ha kunskaper i lite allt. Det tar lite sådär över ett stort område, fortsätter Bianca.

Tabell 2. Elevernas attityd till att arbeta med flera ämnen i samma projekt

<i>Påstående: Jag tycker inte om att arbeta med flera ämnen i samma projekt.</i>	<i>Antal</i>
Håller inte alls med	13
Håller med i liten utsträckning	11
Kan inte säga	10
Håller med i stor utsträckning	6
Total	40

En styrka som eleverna framhävde var att få arbeta i grupp i jämförelse med ensamma. De intervjuade eleverna var alla ense om att grupparbeten motiverade dem att arbeta men att det fanns nog personer i klassen som gillade och föredrog att arbeta ensamma. Mångsidighet bland arbetssätten är viktigt enligt de intervjuade eleverna.

6.1.2 Vardagsnytta

Eleverna inom energiprojektet sade att de såg en nytta med det som de har lärt sig inom fysiken, kemin och biologin. Det som var intressant var att de inte såg att de har en generell nytta av de kunskaper de fått inom hela projektet som helhet men när eleverna svarade på frågor om de specifika ämnena var svaren mer positiva än negativa. I intervjuerna kom den nya läroplanen upp där ämnesintegrering var bekant för flera elever. Energiprojektets syfte var inte alltid självklart då det fanns elever som ansåg att projektet bara utförs för att lärarna ville det, inte för att det skulle finnas en nytta för eleven själv. Sara såg den nya läroplanen som en orsak till integrering. *Också i nya läroplanen är det ju att sätta många ämnen ihop.*

Praktiska övningar, diskussioner med personer i arbetslivet och studiebesök var alla motivationshöjare och eleverna såg stor nytta med det. Ifall eleverna själva fick göra saker så var det roligare och mer lärorikt enligt eleverna. *Ja, vi fick ju ganska mycket praktiska saker och man lär sig bättre på det sättet. Så när vi for till industrierna till exempel, (var det) jätteroligt och vi lärde oss mycket av det. Mycket roligare än att bara måste skriva.* Flera av de intervjuade eleverna uppskattade det praktiska och

verkliga i att intervjua personer som konkret arbetade med energifrågor. [...]och då vi gjorde grupparbete och intervjuade en person så då fick du all info från en person som har upplevt allt det där. Så de var som mycket bättre på något vis.

Tabell 3. *Upplevd nytta av det eleverna lärt sig i energiprojektet*

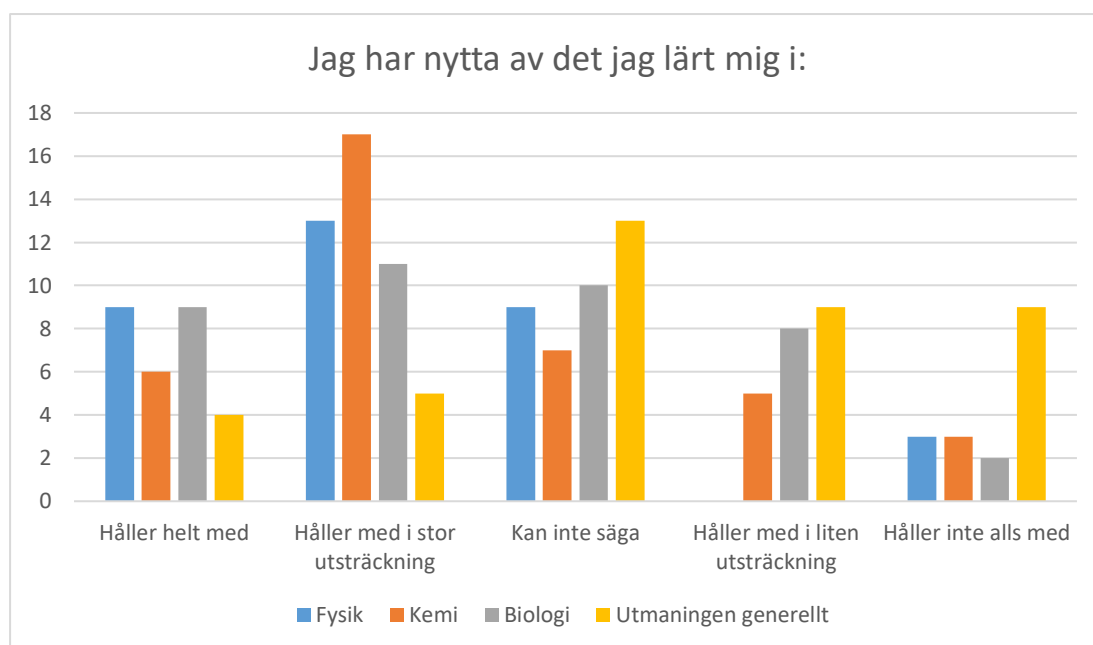
<i>Påstående: Jag har nytta av det jag lärt mig i energiprojektet</i>	<i>Antal</i>
Håller inte alls med	9
Håller med i liten utsträckning	9
Kan inte säga	13
Håller med i stor utsträckning	5
Håller helt med	4
Total	40

Tabell 3 visar att projektet som helhet inte upplevdes nyttigt, de ser liten nytta med det som de har lärt sig. Hela 18 av 40 elever ansåg att de helt eller delvis helt inte har någon nytta av det som de har lärt sig inom energiprojektet. I jämförelse med de enskilda ämnena inom projektet får man ett annat resultat. Exempelvis i fysiken, i tabell 4, kan man se att den upplevda nyttan är mer positiv än negativ.

Tabell 4. *Upplevd nytta av fysiken i vardagen*

<i>Påstående: Den fysik jag lärt mig i energiprojektet har jag nytta av i vardagen</i>	<i>Antal</i>
Håller inte alls med	3
Håller med i liten utsträckning	6
Kan inte säga	9
Håller med i stor utsträckning	13
Håller helt med	9
Total	40

Det vi kan se i figur 3 nedan, är att fysiken, kemin och biologin får ett mycket bättre betyg än projektet överlag. 22 av eleverna anser att i till exempel fysiken finns en vardagsnytta. Liknande resultat fanns inom biologin och kemin. Alla de nämnda ämnesområden var för sig fick därför ett positivt resultat ifall man ser på motivationen ”nytta”, men hela projektet hade inte samma effekt. Matematiken hade liknande som hela projektet, ett mer negativt resultat både före och efter projektet. Matematiken hade ingen fråga kring nytta av det så därför saknas den delen i figur 3.



Figur 3, Upplevd vardagsnytta inom enskilda ämnen och projektet som helhet

6.1.3 Otydlighet och stress

Ett tydligt problematiskt område som eleverna såg med energiprojektet var bristen på tydliga instruktioner och en ständig press på tid. Samtliga elevgrupper som intervjuades nämnde tid och instruktion som problematiska. Stressen i momenten bidrog till att eleverna inte kände att de hann lära sig om ett tema innan de måste gå vidare. Ifall eleven var sjuk en dag, missade hen ett helt område och då blev hen tvungen att fråga kompisarna och läsa hemma för att hinna ikapp. *Fredrika: Sen var de ganska svårt om någon i gruppen var sjuk. Man visste inte riktigt själv vad man skulle göra eller vad de hade gjort.* Davids kommentarer berör samma tema: *Om man*

var borta en gång så de blev man mycket efter. Det var som ett nytt tema varje lektion, man missa en stor del om man var borta.

Eleverna blev under projektets gång tvungna att arbeta en del hemma. Många elever tyckte att det var svårt då det ofta handlade om grupparbeten. Catrine kommenterar *Speciellt den här planschen med vårt forskningsarbete blev jättestressigt. Kunde inte alls göra det i skolan utan fick sitta länge hemma och göra det.*

Inom alla frågor kring projektets olika arbetsmoment kom det fram kommentarer att informationen eller instruktionerna var otydliga och olika för alla klasser enligt eleverna. Speciellt intressant var en del av en intervju där en elev kommenterade stressen, att det var en del av vardagen och att energiprojektets syfte var att förbereda dem för den stressade vardagen som de lever i med deadlines en efter en. Eleverna som blev intervjuade uttryckte att ett av målen var att de skulle bli bättre på att hantera stress, vilket i och för sig inte är dåligt men är inte ett av de eftersträlvade målen av planeringsgruppen. Eleverna uttryckte alla att tidsbristen och stressen var det absoluta största problemet alltigenom projektet och att det här skulle finnas utrymme för förbättring.

En av de bakomliggande orsakerna till otydligheten enligt en elev var att alla lärare som höll i trådarna inte hade en gemensam linje. *David: [...] På alla saker fick vi jättedåliga instruktioner. Tyckt jag. Alla lärare gav olika (instruktioner) och sedan blev de sura om man inte hade sett allt.*

David framhöll att en dag kunde de få höra en instruktion till en uppgift av en lärare medan en annan lärare sade något annat. Speciellt instruktionen kring minimässan var olika beroende på vem eleverna frågade.

6.2 Elevernas syn på projektets arbetssätt.

6.2.1 Intervjun

Intervjuerna som planerades av eleverna under projektet hölls utanför skolan och genomfördes på engelska. Eleverna fick på förhand fundera på frågor som gällde personernas arbete. Eleverna skulle själva hitta en person att intervjua som arbetade

med energifrågor. Ifall grupperna hade svårt att hitta någon hade lärarna några tips på personer som kunde intervjuas.

Eleverna var positivt inställda till intervjuerna och flera av de intervjuade eleverna såg en nytta med dem på flera sätt. Exempelvis sade en elev att språket var speciellt bra, eftersom den skulle hållas på engelska fick eleverna använda sig konkret av det andra språket. Bianca summerade elevernas synpunkter på ett tydligt sätt.

[...] den var på engelska, vilket var, eller jag tycker det var sådär. Jag tycker om att man utmanar det man har lärt sig, just språk och så. Och det var jätte, jag visste att det skulle vara sådär nyttigt men det var jätte såhär nervöst före det. De som vi intervjuar var, eller vår hade mycket att säga och han sa jättenyttiga saker. Å han sa det på ett sätt så att vi skulle förstå det och det var som, ja har nog inte lärt mig sådär mycket av en konversation på länge.

Intervjuerna som hölls var enligt eleverna givande och de gav ett djup som de inte annars skulle ha fått av sina lärare eller böckerna. Samtidigt som eleverna lärde sig om energi i vardagen, lärde de sig att intervjuar och diskutera på engelska. *Som sagt att de var på engelska, vi har aldrig pratat på det viset om man inte jämför engelska klassen. Men att jag har ju aldrig pratat engelska på det viset men jag behöver prata mer på det sättet för att lära mig. Så det var jättegivande.*

Det som några elever poängterar är att svårigheterna kom när man inte hittade en person att intervjuar. Då var det ändå planerat att det fanns personer som ställde upp på kort varsel ifall det behövdes. Möjligheten att börja planera och söka efter någon att intervjuar tidigare under terminen hade setts som ett bättre val. Tiden för att få fram intervjufrågor kändes för somliga grupper som knapp.

[...] Det var intervjun jag var fundersam på, för där i början hade vissa trubbel med att hitta en intervju. Jag tänkte att man skulle ha det lite tidigare skulle det vara lättare att planera på något sätt för att det inte skulle vara så långt borta, men om man har det för tidigt så kommer dethär största så tidigt, lite för tidigt. Det var någonting som ja fastna på jag vet inte riktigt hur ja ska säga det, att det var lite som att svårt

att hitta en intervju, men man fick nog en i slutet. Men någon grupp hade ju inte ännu i slutet så [...] – Bill

Svårigheterna som kommer fram riktar sig mest mot informationsgivningen. Flera elever poängterar ett flertal gånger att informationen var det största problemet i de flesta moment. *Joo det var lite som man visst inte riktigt vad man skulle göra, det var inte så klart informerat. Ja de var inte riktigt tillräckligt med information så att det var som sådär. – Catrine och Desiré.* Andra problem som kom fram i gruppintervjuerna så var att somliga elevgrupper hade svårt att kontakta någon att intervjua, de flesta elever fick en person men någon tog kontakt först sista veckan för uppgiften. *[...]och sen så vill jag säga att det nog gick bra för oss fast vi inte kände någon för vi kontaktade läraren i tid och hon gav en person men vissa kontakta inte i tid utan de bara lämna, lämna, lämna å lämna. Det var kanske det största problemet för en del grupper. – Catrine*

Intervjun var ändå ett omtyckt element i projektet tack vare den praktiska naturen som den hade. Eleverna fick se vad som sker på en befintlig arbetsplats och intervjua någon som arbetade med energitemat, vilket blev till en motivationshöjare enligt de intervjuade eleverna. *Jag tyckte att det var roligt att vara på intervju, att inte de kommer till skolan utan att vi gick till dem för då fick vi se var de arbetar å hur det är att arbeta där. Sen när vi gjorde uppgifter inom intervjun, det var intressant. Mer spännande. – Sara och Elsa.*

6.2.2 Laborationerna

Laborationsuppgifterna var planerade så att eleverna fick välja den laboration som de själva var mest intresserade av. Flera av de intervjuade eleverna tyckte att laborationerna var givande och intressanta men att det skulle ha varit bättre att fokusera på färre labbar och göra det mera noggrant. Skillnaden på tidsanvändningen var stor i grupperna. I laborationen med vindkraft kunde eleverna ha tid över medan i koldioxidmätningarna så var tiden knapp.

Vindkraften var jättebra! Att vi som fick bygga eget och så. Vi fick testa bygga ett vindkraftverk som skulle producera så mycket energi som möjligt. Vi fick testa hur rotorhavet skulle se ut och vi fick bygga hur vi ville. Vi kunde tänka för oss själva och pyssla ihop. Sen vet jag inte riktigt, dåliga var kanske... det fanns inte så mycket dåligt.

I början kändes det som att tiden inte räcker till, men de passa nog allt. I slutet var det kanske lite extra tid över, för att man var flitig och så, så vi kunde gå runt och kolla på alla andras projekt. Skönt nog men man gick bara runt till slut. Men det var bara att vänta tills lektionen var över. – Bill

Tabell 5. Upplevd inläring i laborationerna

Påstående: <i>Jag lärde mig mycket av laborationen jag gjorde i projektet</i>	Antal
Håller inte alls med	7
Håller med i liten utsträckning	8
Kan inte säga	9
Håller med i stor utsträckning	13
Håller helt med	3
Total	40

Eleverna som intervjuades hade en positiv bild av laborationerna. Ifall hela klassen studeras ser man att det är tudelat. 15 av 40 som svarade tycker inte att de lärde sig mycket av laborationerna medan 16 av 40 tycker att de gjorde det.

6.2.3 Mässan

Mässan eller minimässan var den del av projektet där eleverna fick presentera vad de gjort och lärt sig under energiprojektet för yngre elever. Åsikterna gick från väldigt positivt och givande till negativa och att mässan ansågs vara onödig. En positiv inställning kom exempelvis från att det för eleverna kändes att de lärde sig mer om energin när de fick berätta om vad de hade lärt sig.

De negativa kommentarerna kring mässans form och sätt låg mycket igen i tidsbristen och informationen som eleverna fått. Grupperna borde, enligt eleverna, ha varit samma genom hela projektet för att de sedan på mässan kunde ha berättat om samma saker. Nu nämnde eleverna att det kändes som att de berättade lite om allt och att det tog mycket tid av planeringen att fråga vad alla hade gjort tidigare.

Nå jag märkte där vid mässan att det var lite såhär, att det skulle ha varit lättare om vi skulle ha samma grupper genom hela projektet. Jag förstod att man fick välja batteri

och dehär (laborationerna). Men det blev lite som vi sådär vi hade som inte alltid allting tillsammans med dendär hemgruppen utan det blev lite blandat och man visst inte va den andra (i gruppen) hade gjort. – Bianca

[...] grupperna de borde vara mer planerade. Till exempel min grupp så arbetade vi inte så effektivt i. Vi typ pjasar hela tiden, så det borde man kanske ändra lite. Just dethär att vi borde haft samma grupper hela tiden. Sen den här mässan prata vi mycket "kommer du hit eller ska du i andra gruppen?" så då kanske man måste tänka mycket på det och det tog upp mycket av vår tid då vi skulle ha kunnat arbeta. – Alvar

Valet av åhörare var enligt några också ett problem. De yngre eleverna visade inte ett genuint intresse och gick fram och tillbaka mellan grupperna. Eleverna i projektet kände att de inte fick berätta klart innan någon gick vidare, vilket kunde kännas som ett nederlag för eleven. *Alltså det var lite råddigt, det var som... alla var i ett rum och alla prata på en gång och det var jättehögt ljud och dessutom kom eleverna mitt i presentationen och så kanske de (eleverna) inte var så intresserade och så. – Anna*

Det som märktes var att eleverna lärde sig det som de presenterade. Alla grupper blev tvungna att repetera och göra om och ändra sin presentation för de yngre eleverna. Några såg det som jobbigt men speciellt en elev såg nyttan med det:

Nå, man måste ju förstå allt för att kunna lära ut det. Så man lärde sig själv då man måste repetera för att sedan lära ut åt de yngre. Och så måste man ibland försöka förklara det lite enklare så att de skulle förstå, så då kan man förenkla allting och man kan göra komplicerat om det kom någon lärare och så. Det var lite både och. Så först improvisera man ju lite men sen börja man repetera och sätta till saker och det var det som gjorde att det fastna i mitt huvud. – David

Men så fanns det de som såg det mer förvirrande:

Ja och så sa man samma saker om och om igen men det kanske måst bli så men ändå sådär, lite råddigt då vi hade olika såhär saker att berätta om i gruppen. Så just då jag hade varit i vindkraftverk och andra i kroppen och så det var lite råddigt. Ja hade trott att det skulle bli mer avslappnat men det var ganska stressigt. Ja var efteråt att jag har aldrig pratat sådär mycket. – Bianca

Sammanfattningsvis fanns det både för- och nackdelar enligt eleverna. Fördelarna var att det som de lärde ut repeterade de så pass många gånger att det fastnade i deras minne. Nackdelarna var mera att det inte fanns tid att prata ihop sig, att det var en stressig situation överlag och att de yngre eleverna inte upplevdes som den bästa grupp av lyssnare.

6.2.4 Studiebesöken

Studiebesöken gav eleverna en mer praktisk inblick inom arbetet med energi och energifrågor. 24 av 40 elever ansåg att studiebesöken var givande medan endast 12 av 40 inte ansåg det. Fyra elever var neutrala. Eleverna i intervjuerna såg på nyttan av att se arbetet i praktiken. I intervjun med eleverna ansåg de att studiebesöken hjälper många av de elever som är mer energiska, att de mer energiska eleverna lär sig bättre av att få gå runt och testa saker själva. *Ja vi fick ju ganska mycket praktiska saker och man lär sig bättre på det sättet. Så när vi for till de olika industrierna till exempel, så var det jätteroligt och vi lärde oss mycket av det. Mycket roligare än att bara måste skriva. – Alvar*

Studiebesökens nytta var det att eleverna motiverades av att få vara utanför skolans väggar. Enligt Bianca så orkar flera elever sitta och arbeta längre och hittar mer energi av att få gå omkring. *Många orkar koncentrera sig bättre än ifall man sitter och jobbar hela tiden, man blir som sådär mer trött av det. Jag tror många är såhär mycket energiska och så. Det är säkert bra att vi får gå runt och testa saker själva, om vi lär oss den vägen. – Bianca*

Flera elever var under intervjun väldigt positivt inställda till studiebesöken, och även enkäten före och efter projektet visar på en mer positiv inställning till studiebesök. Problematiskt var det ifall eleverna inte kände sig motiverade att följa med på studiebesöken. Mycket beror på hur informationen ges på plats och ställe. David i grupp tre kommenterade att [...] *om inte man är intresserad så har man svårt att hitta motivationen. Här i projektet är det många som inte är intresserade av fysik å kemi, så de har det nog svårt tror jag.*

[...]Men att jag tyckte studiebesöket var kul så då kanske man skulle kunna fara på något annat studiebesök, för det var såhär lärorikt. – Bianca

Som Bianca säger är det för somliga elever en lärorik upplevelse att få se hur saker och ting fungerar i verkligheten.

Vad som kom fram var elevernas vilja att ha mera arbete kring studiebesöken. Eleverna frågade efter något att göra medan de var där och att man skulle ha knutit an till besöket efteråt på något sätt. Eleverna ville se mer uppgifter kring besöken, nu lyssnade de mest på vad guiden sa.

David: Det skulle ha varit roligt ifall vi skulle ha jobbat vidare på det.

Fredrika: Eller om vi skulle ha haft något att söka efter där eller något. Då skulle det ha varit mera att forska.

David: Nu var det mera som att vi for dit och så berättade de och så for vi hem så kunde vi glömma det.

Eva: Eller så skulle det ha kunnat vara under tiden vi var där så skulle vi ha fått några frågor att fundera på.

6.2.5 Elevernas förslag till förbättring

Eleverna som intervjuades inom projektet visade på en förmåga att reflektera över sitt eget lärande. I varje gruppintervju frågades det av eleverna, om de fick, vad de skulle ändra på ifall de fick planera energiprojektet. Många tyckte att projektet var bra som den såg ut. Energiprojektet hade ändrat mycket utgående från föregående år, i positiv riktning, enligt respondenterna. Energiprojektet var enligt eleverna bättre planerat och hade fler delar som gav mervärde. Flera av eleverna kom ändå med konkreta förslag och synpunkter på hur de skulle vilja att energiprojektet skulle ha sett ut.

Möjlighet att påverka

Ett förslag som eleverna kom med var att de själva skulle få välja tema, att de skulle få välja något som de själva brann för och ville utforska. Många elever kom med förslag som sociala medier, ekonomi, medicin eller människans allmänna biologi. Breda ämnen föreslogs, men med möjlighet att fokusera på specifika problem och frågeställningar. Huvudsaken här var att de poängterade att de önskade ha möjlighet

att själva påverka valet av tema. Just med tanke på val av tema så önskade elevgrupperna att det fanns en bredare mängd ämnen med i projektet, att det skulle kunna fokuseras på till exempel historia och samhällslära också. Det kändes som att det var viktigt för eleverna att få vara med och bestämma över vad de lärde sig. 23 av 40 elever uppgav i enkäten efter energiprojektet att det var viktigt att få påverka vad de lär sig.



Figur 4. Det är viktigt för mig att få vara med och påverka

Många har jättestor problem med att om inte de är intresserade så har de jättesvårt att lära sig så det borde man tänka mera på, att få välja själv vad man vill lära sig.
– David

Flera av de elever som intervjuades höll med om vad David sa i det att man skall vara intresserad av det som man lär sig.

Större utmaning

En elevgrupp poängterade specifikt att det kändes som att energiprojektet var för lätt. De sade att de önskade svårare teman eller uppgifter. Att de kunde få själva få dyka in i en uppgift på djupet och känna att de utmanades på lite högre nivå än de klarar av.

Praktiskt arbete

Vidare önskade eleverna mer praktiskt arbete. Alla grupper sade att de föredrog praktiska uppgifter framom teoretiska lektioner. En elev nämnde dock att hon önskade mera lektioner med utomstående föreläsare, att det kom in någon med en expertis som inte var deras ordinarie lärare. Det skulle enligt henne vara ett sätt att motivera henne. Flera olika föreläsningar med experter kunde vara ett sätt att få in mera praktiskt arbete.

Bättre schemaläggning

Det som eleverna ändå mest verkligen klagade på var tiden och stressen kring hela projektet. Det som inte fungerade enligt dem var instruktionerna av lärarna och att tiden på dagen inte var den bästa. Alla lektioner var alltid sent på skoldagen då alla eleverna var trötta och sega. De förespråkade att man kunde variera och hålla energiprojektet tidigare eller helt enkelt i början på dagen. Många sade att energiprojektet kändes som en extra insatt lektion och att det inte motiverar dem att bli straffade med extra arbete. Eleverna insåg inte att lektionerna hade förberetts för att ge tid till projektet utan var säkra på att energiprojektet var insatt utöver det vanliga schemat.

Traditionella lektioner

Det fanns även elever som helt enkelt hellre skulle ha haft mer traditionella lektioner där de skulle ha fått gå igenom energin indelat i tydligare ämnen. Eleven sade att han hellre hade varje ämne skilt för sig att han lär sig bättre på det sättet med en tydlig struktur. Ifall man ser på hela gruppen elever kan man se att ungefär var femte elev höll med i frågan att ifall de inte tycker om att arbeta med flera ämnen i samma projekt. En större del gillar dock att arbeta mer ämnesintegrerat, 24 av 40 elever i årskursen svarade att de kan tänka sig att arbeta med flera ämnen inom samma projekt.

7 Diskussion

Den sammanfattande diskussionen inleds med en resultatdiskussion där undersökningens resultat relateras till tidigare forskning. Därefter diskuteras fördelar och nackdelar med de metoder som använts i undersökningen, och slutligen diskuteras förslag till fortsatt forskning.

7.1 Resultatdiskussion

Syftet med denna studie var att undersöka vilka upplevelser elever i årskurs 9, som tagit del av ett helhetsskapande projekt kring temat energi, har om arbetssättet och om deras syn på ämnesintegrerat lärande. I relation till den första forskningsfrågan, elevernas upplevelser om ämnesintegrerat lärande, kunde tre teman identifieras: *mångsidigheten, förankringen i vardagen* samt *otydligheten och stressen*. I relation till den andra forskningsfrågan, elevernas synpunkter på energiprojektets arbetssätt, kunde fyra arbetssätt beskrivas: *intervjun, laborationerna, mässan och studiebesöken*. Ytterligare kommer elevernas förbättringsförslag in under den andra forskningsfrågan.

7.1.1 Hur upplever eleverna ett ämnesintegrerat lärande?

Mångsidigheten

Resultatet visade på att eleverna upplevde ämnesintegrerat lärande som ett mångsidigt lärande. Bells (2010) undersökningar med ämnesintegrerad projektundervisning visade på en mångsidighet gentemot traditionell undervisning. Mångsidigheten kan vara en styrka men också en svaghet för många projekt. Flera elever i energiprojektet uttryckte en positiv inställning till mångsidigheten, men när ämnesgränserna suddas ut kan det bli svårt för några elever att sortera kunskaperna. Tidigare forskning kring matematikens del i ett ämnesintegrerat arbetssätt visar på komplexa undervisningssituationer. Masons (1996) samt Gardner och Boix-Mansillas (1994) resultat visar att matematiken består av moment som bygger på varandra. Därför stöds den inte av ett integrerat arbetssätt, eftersom fokus i det integrerade arbetet ligger på

elevens egen forskning. Det som kan förespråkas i matematikens fall är ett ämnesspecifikt kompletterande arbetssätt med integrationsinslag. Matematikundervisningens karaktär är sådan att den kräver en viss systematik, men man kan till fördel ta in matematiken i andra ämnen.

Eleverna såg att läroämnena samarbetade över ämnesgränser och att det var positivt och nyttigt för inläringen. 24 av 40 elever ansåg att det var positivt, vilket motsvarar 60%. Enligt Persson (2011) var eleverna nöjda ifall undervisningen hölls på en sådan nivå att eleverna utmanades på sin egen nivå.

Förankringen i vardagen

På liknande sätt som Bell (2010) och Persson (2011) ansåg eleverna i energiprojektet att de såg en nytta med de vardagsanknutna momenten. Praktiska övningar och diskussioner med personer i arbetslivet påverkade eleverna positivt, och de sade att de tyckte mycket om att arbeta på det sättet.

Energiprojektet som helhet motiverar inte majoriteten av eleverna. 18 av 40 elever ansåg att de inte såg någon nytta med projektet, medan endast 9 av 40 elever såg en nytta med den. Problematiken här kan vara att eleverna har svårt att greppa energiprojektet som helhet, men ifall man ser på de enskilda delarna ser man ett annat resultat. De enskilda undervisningsämnena hade ett mycket mer positivt resultat. Exempelvis 22 av 40 elever ansåg att fysiken de lärt sig var givande och för endast 9 av 40 elever var den inte givande. Det är som Bell (2010) menar att huvudsaken med ämnesintegreringen är att problemen som presenteras för eleverna ska vara grundade i vardagen och intressera eleverna själva. Eleverna svarade klart och tydligt att de tyckte att energiprojektet skulle bli tråkig innan den ens hade startat, men tack vare att problemen som presenterades för eleverna var intressanta kunde skolan vända det till ett positivt resultat.

Ifall ämnet och innehållet är vardagsanknutna inverkar det positivt på intresset. Eleverna vill förstå vad de lär sig och ifall läraren kan förklara på ett lättfattligt sätt så tycker eleverna bättre om lektionerna. Några enstaka elever ville att materialet och uppgifterna skulle ge mera ifall de var svårare, men det visar mera på att det inte finns ett sätt som stöder allas inläring.

Otydligheten och stressen

Stressen och elevernas åsikter kring att hela projektet var otydligt bidrog till att helhetsbilden av energiprojektet blev sämre. Inom ramen för enkätfrågorna fanns ingen fråga som var inriktad på just den frågan, men deltagarna i gruppintervjuerna var alla överens om åtminstone två saker. Eleverna ansåg att det var antingen för lite tid eller att det var för många olika moment inom energiprojektet. Detta gjorde att projektet kändes som stressande och det blev svårare att motiveras för eleverna.

Ifall eleverna fick tydligare instruktioner så tror jag att mycket osäkerhet kring projektet kommer försvinna.

Hattie (2008) förespråkar ett synligt lärande i skolan. Ett av de kraven som han ställer på ett synligt lärande är att det skall finnas med tillräcklig tid för ett mål eller uppgift, eleven skall ha tid att bemästra en uppgift. Elevernas åsikter kan ses som en riktlinje hur mycket tid de fick att bemästra en uppgift. För att en undervisningssituation skall vara givande krävs det att eleverna har tid för att reflektera över vad de lär sig och har lärt sig. Elevernas lärande kunde stimuleras ytterligare genom att de själva skulle få välja teman och ifall det skulle finnas mer tid.

7.1.2 Elevernas syn på energiprojektets olika moment

Elevernas attityder till momenten kom tydligt fram i gruppdiskussionen. Liknande resultat som i enkäterna kunde man se ett brett resultat, både en positiv attityd och en negativ men mycket där emellan.

Intervjun

Intervjun som eleverna höll var ett lyckat moment i energiprojektet enligt de intervjuade eleverna. Det fanns de grupper som hade det kämpigt att hitta någon att intervjua men alla grupper lyckades ändå få ett resultat. Här kunde man se ett tydligt exempel på framgång när eleverna arbetade mer självständigt och i grupp.

Den inre motivationen enligt Deci & Ryan (1991) blev uppfylld för att arbetet var självbestämmande, eleverna fick använda tidigare kunskaper och en samhörighetskänsla kunde hittas för att uppgiften gjordes i grupp. Alla i gruppen

kunde bidra på något sätt, antingen genom att hitta en person att intervjua, bidra i intervjun eller senare då det skulle presenteras. Eleverna fick använda sig av sina engelska kunskaper för att hålla intervjun, vilket kunde vara en motivator i sig.

Intervjun tror jag att var kanske den mest intressanta delen för elever och lärare eftersom man får sig ett annat perspektiv på ett tema och man kommer utanför skolans väggar.

Laborationerna

Olika uppfattningar om laborationernas betydelse framkom. Eleverna i intervjuerna var många positiva till laborationerna men klassen i överlag var tudelad. Antingen hade man gillat laborationen eller så inte. Jag anser att eleverna fick välja själva var positivt men resultaten tyder på att informationen var bristfällig och tiden i vissa fall inte tillräcklig.

Mässan

Flera elever i gruppintervjuerna tyckte inte att mässan var givande på grund av flera orsaker. Mässan kändes som stressande och det hjälpte inte att de elever som var och lyssnade inte var intresserade eller ville vara där.

Mässans fördelar är det repetitiva arbetet som eleverna i projektet blev tvungna att göra. För att lära ut något så måste man själv förstå ett ämne väl. Eleverna blev då tvungna att läsa sig in på det de skulle presentera och genom det ta till sig kunskap som annars skulle ha farit förbi.

Studiebesöken

Studiebesök i skolan är ett motiverande moment för de elever som är intresserade av ett ämne. Elevernas kommentarer bestyrker i alla fall detta. De flesta eleverna gillade studiebesök före energiprojektet och många gjorde det fortfarande efteråt men antalet av de positiva var färre då jämfört med tidigare.

Det viktigaste som jag tror här är att man gör studiebesöken till ett moment för inläring, inte bara ett mål för att väcka ett intresse. Intresset kommer antingen att finnas där i alla fall eller så inte. Som några elever sade så önskade de sig uppgifter före och efter, eller att de skulle försöka ta reda på något under besöket. Nu var det

mera som en föreläsning på plats och ställe, vilket i och för sig inte är negativt men det fanns inte ett tillfälle att fördjupa och cementera kunskaperna i minnet.

Som många forskare kommit fram till så finns det inte många långsiktiga mål för studiebesök men att arbeta mer ingående med besöken kunde bidra till en mer varaktig, långsiktig nytta än att inte ha ett för- eller efterarbete. (Anderson, 1999; Anderson & Lucas, 1997; Beiers & McRobbie, 1992; Gottfried, 1980; Knapp, 1996; Mallon & Bruce, 1982; Miglietta, Belmonte, & Boero, 2008; Orion & Hofstein, 1994; Stronck, 1983; Tuckey, 1992a).

Elevernas åsikter kring förbättringen överensstämmer bra med det som till exempel Hattie (2008) nämner som viktigt för ett synligt lärande. Eleverna sökte efter mer utmaning, eller utmaning som var så pass svårt att de måste arbeta för det. Samtidigt som de ville ha mer utmaning så sökte de efter ett bredare ämnesområde och att de själva skulle ha möjligheten att påverka. Elevernas motivation till att lära sig kunde antydvas i svaren de gav.

Lärarna i projektet har tidigare frågat eleverna vad de skulle vara intresserade av att forska i men jag tror att eleverna inte kopplar det till detta projekt. I alla fall så märks det inte på elevernas svar.

Ett mycket talande citat av David var att många elever i årskursen har problem ifall de inte är intresserade av ämnet eller uppgiften. De har problem att lära sig i sådana fall, att det borde lärare och undervisningspersonal tänka på. Huvudsaken var att man skulle få välja själv vad man vill lära sig.

Deci och Ryan (1991) skriver om den inre motivationen, att eleverna själva skall vara motiverade. Vilket jag tror är en viktig del av lärandet. De elever som var intresserade och öppna för området kommer att ha det lättare att ta till sig kunskapen.

De flesta respondenter är villiga att lära sig och har en positiv inställning till projektet. På många punkter har projektet varit lyckat. Några delar kan man försöka förbättra, till exempel bredden av ämnen och valmöjligheterna. Liknande som andra forskningar så är det praktiska och verklighetsförankrade övningar som motiverar eleverna till ett intresse för ämnet. (Person, 2011)

7.2 Metoddiskussion

Utgående från en medveten reflektion kring undersökningens syfte, forskningsfrågor och forskningsansats valdes en semistrukturerad gruppintervju som den huvudsakliga datainsamlingsmetoden med hela årskursens enkätsvar som referensram. Intervjun var semistrukturerad eftersom jag följde en intervjuguide men kompletterade med följdfrågor beroende på vilka svar jag fick. Intervjuguiden utformades i samråd med forskare inom forskningsprojektet och användes i samtliga intervjuer. Detta innebar också att alla informanter svarade på samma intervjufrågor. Alla frågor var omarbetade från föregående års forskning inom samma projekt. Intervjuguiden finns bifogad för att läsaren själv ska kunna ta ställning till relevansen av intervjufrågorna. (Jfr Gillham, 2008; Lantz, 2013.) Ljudinspelningar användes vid samtliga intervjuer för att kunna kontrollera att jag uppfattat informanternas uttalanden rätt (Atkins & Wallace, 2012; Denscombe, 2016).

En av nackdelarna med intervju som datainsamlingsmetod är att den är tidskrävande. De intervjuades integritet skyddas inte heller lika fullt som genom till exempel den enkät som gjordes med hela klassen. De citat som använts höjer undersökningens tillförlitlighet och trovärdighet, men kan samtidigt bidra till att avslöja informanternas identiteter. Alla elever har fått fingerade namn för att informanternas konfidentialitet ska bevaras (jfr Kvale, 1997; Larsson, 2005).

Fördelen med att använda intervju som datainsamlingsmetod är att den garanterar hög svarsfrekvens samt att den lättare ger djupgående data. Intervjuer ger även högre trovärdighet eftersom jag kunde reda ut oklarheter och missförstånd då de uppstod (Denscombe, 2016). Detta kan inte göras på samma sätt i en enkätundersökning och därför valde jag att använda mig av både enkäter och intervjuer.

Valet av intervjusätt kan till viss del ha påverkat resultaten. Fördelen med alla de intervjuer som genomfördes var att jag fick direkt kontakt med informanterna som skulle intervjuas (Denscombe, 2016; jfr Lankshear & Knobel, 2004). En annan fördel med intervjuer som genomförs ansikte mot ansikte är att jag kunde ta del av informanternas icke-verbala budskap i form av kroppsspråk, gester och miner, vilket kan underlätta efterarbetet. Eftersom intervjuerna genomfördes i grupp upplevde också eleverna stöd i varandras åsikter, och de kunde diskutera mer öppet kring frågorna. Den öppna diskussionen var givande men även också problematisk då det kom till

transkriberingen av intervjuerna, eftersom de blev väldigt långa, och stundvis var det svårt att höra vad som sades (Denscombe, 2016; jfr Lankshear & Knobel, 2004; Repstad, 2007).

Jag transkriberade samtliga fyra gruppintervjuer i sin helhet för att inte gå miste om någon betydelsefull detalj (Kvale & Brinkmann, 2014). Transkriberingen gav en god översikt av datamaterialet. I dataanalysen gick jag systematiskt igenom de transkriberade texterna och utgående från dessa besvarades forskningsfrågorna. Transkriberingen blev mycket omfattande.

Genom hela undersökningsprocessen strävade jag efter en god tillförlitlighet och trovärdighet. För att uppnå detta har jag presenterat intervjuguiden, resultat från enkäten och citat av informanterna för att läsaren själv kan ta ställning till relevansen av mina tolkningar. (Jfr Kvale, 1997; Lankshear & Knobel, 2004; Repstad, 2007.)

Sammanfattningsvis var valet av det metodologiska tillvägagångssättet lyckat, syftet med undersökningen har uppnåtts och forskningsfrågorna har besvarats.

7.3 Slutsatser och förslag till fortsatt forskning

Resultatet visar att eleverna inom energiprojektet var mycket medvetna om hur de lärde sig och hade åsikter om det. Eleverna inom det ämnesintegrerade projektet såg att undervisningen var mångsidig och var mycket motiverande då undervisningen var förankrad i vardagen eller vardagssituationer. Största problemet som eleverna såg var den stress som de upplevde att det fanns inom projektet. En kombination av för många olika uppgifter och blandat med för kort tid för själva projektet var ett problem. Synpunkterna på de olika momenten inom energiprojektet var olika, men både intervjuerna och enkäterna visar på ett positivt resultat. Majoriteten av de tillfrågade eleverna kunde tänka sig att arbeta med liknande projekt i framtiden, men inte många projekt på samma gång eller efter varandra. Eleverna visade på en medvetenhet om varför de lär sig på olika sätt och vad läroplanen säger.

Den stora mässan var en av mina favoriter. Då jag personligen gick och såg och lyssnade på eleverna trodde jag att de alla gillade den. Senare i intervjun visade det sig att så inte var fallet.

Liknande som tidigare forskning kom fram till, att eleverna tycker att naturvetenskapliga ämnen är tråkiga, håller jag definitivt med om det. Ifall undervisningen endast handlar om att komma ihåg fakta, ord, begrepp och formler som är svåra att förstå är det svårt att motivera eleverna. Vem som helst kommer att ha ett svagt intresse för ämnet i sådana fall.

Ämnesintegreringen inom den finländska grundskolan borde nu vara implementerad. Ifall det verkligen har förverkligats är en annan sak, och i vilken grad i olika skolor. Läget inom de finska och finlandssvenska skolorna och hur den integrerande undervisningen ser ut kunde vara ett intressant forskningsområde där det kunde finnas intressanta resultat.

Fortsatt forskning inom den ämnesintegrerade undervisningen behövs. Flera och större grupper och projekt bör följas med ute i skolorna, för att se vad som fungerar och inte fungerar på fältet. Fortbildningar för lärare och material att använda kunde säkerligen underlätta arbetsmängden i skolorna.

Som en elev svarade på varför de trodde att de var med i projektet och vilken nytta den kunde ha [...] *det är bara nytta av att du kan dethär. Det är inte som att förlora att kunna det.*

Litteraturförteckning

- Anderson, D. (1999). *The development of science concepts emergent from science museum and post-visit activity experiences: Students' construction of knowledge (Doctoral dissertation)*. Queensland University of Technology.
- Anderson, D., & Lucas, K. B. (1997). The effectiveness of orienting students to the physical features of a science museum prior to visitation. *Research in Science Education*, 27(4), 485-495.
- Andersson, B. E., & Strander, K. (2001). *Skolan, familjen och framtiden: social sårbarhet hos unga*. Stockholm: Lärarhögskolan i Stockholm, Institutionen för individ, omvärld och lärande.
- Arfwedson, G. (1998). *Undervisningens Teorier och Praktiker*. Stockholm: Elanders Gotab.
- Arnold, I. (2011). *John Hattie: Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*.
- Atkins, L., & Wallace, S. (2012). *Qualitative Research in Education*. Los Angeles: Sage.
- Beane, J. A. (1997). *Curriculum integration. Designing the core of democratic education*. New York: Teachers College Press.
- Beiers, R., & McRobbie, C. (1992). Learning in interactive science centres. *Research in science education*, 22(1), 38-44.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: Skills for the future. *The Clearing House*, 83(2), 39-43.
- Berlin, D. (1994). The integration of science and mathematics education: Highlights from the NSF/SSMA Wingspread conference plenary papers. *School Science and Mathematics*, 94(1), 32-35.
- Berlin, D. F., & Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105, 15-24.
- Boalt, G. (1956). *Psykologisk-Pedagogisk uppslagsbok*. Stockholm: Natur och Kultur.
- Boekaerts, M., Pintrich, P., & Zeidner, M. (2000). *Handbook of self-regulation*. San Diego, CA: Academic Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School science and mathematics*, 3-11.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Liber.
- Chettiparamb, A. (2007). *Interdisciplinarity: a literature review*. University of Southampton: Interdisciplinary Teaching and Learning Group.

- Czerniak, C. M. (2007). Interdisciplinary science teaching. In S. K. Lederman, & N. G. Abell, *Handbook of Research on Science Education* (pp. 537-559). New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Czerniak, C. M., & Johnson, C. C. (2014). Interdisciplinary science teaching. In S. K. Lederman, *Handbook of Research on Science Education* (pp. 395-411). New Jersey London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Czerniak, C. M., Weber, J. B., Sandmann, A., & Ahern, J. (1999). A literature review of science and mathematics integration. *School Science & Mathematics* 99(8), 421-430.
- Davison, D. M., Miller, K. W., & Metheny, D. L. (1995). What does integration of science and mathematics really mean? *School science and Mathematics*, 226-230.
- Deci, E. L., Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., & Ryan, R. M. (1991). Motivation and education: The self-determination perspective. *Educational Psychologist*, 26 (3 & 4), 325-346.
- Denscombe, M. (2016). *Forskningshandboken – för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. Lund: Studentlitteratur.
- Dressel, P. L. (1958a). *Integration: an expanding concept*. In N. B. Henry (Ed), *The integration of educational experiences. The fifty-seventh yearbook of the national society for the study of education* (ss.251-263). Illinois: The National Society for the Study of education.
- Dressel, P. L. (1958b). *The meaning and significance of integration*. In N. B. Henry (Ed), *The integration of educational experiences. The fifty-seventh yearbook of the national society for the study of education* (ss.3-25). Illinois: The National Society for the Study of education.
- Elo, S., & Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62(1), 107-115.
- Gardner, H., & Boix-Mansilla, V. (1994). Teaching for understanding within and across disciplines. *Educational leadership*, 51, 14-18.
- Gibson, H. L., & Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science education*, 86(5), 693-705.
- Gillham, B. (2008). *Forskningsintervjun. Tekniker och genomförande*. Lund: Studentlitteratur.
- Giota, J. (2001). *Adolescents' perceptions of school and reasons for learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Goldman, A. E. (1962). The group depth interview. *The Journal of Marketing*, 61-68.
- Gottfried, J. (1980). Do children learn on school field trips? *Curator: The Museum Journal*, 23(3), 165-174.
- Granbom, A.-K. (1998). *Att motivera till hälsa*. Lund: Studentlitteratur.

- Gresnigt, R., Taconis, R., van Keulen, H., Gravemeijer, K., & Baartman, L. (2014). Promoting science and technology in primary education: a review of integrated curricula. *Studies in Science Education*, 50(1), 47–84.
- Hargreaves, A., Earl, L., Moore, S., & Manning, S. (2001). *Learning to change: Teaching beyond subjects and standards*. San Fransisco CA: Jossey-Bass.
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hurley, M. M. (2001). Reviewing integrated science and mathematics: the search for evidence and definitions from new perspectives. *School science and mathematics*, 101(5), 259-268.
- Klein, J. T. (1990). *Interdisciplinarity: History, theory, and practice*. Wayne state university press.
- Knapp, D. (1996). *Evaluating the Impact of Environmental Interpretation: A Review of Three Research Studies*.
- Krepel, W. J., & DuVall, C. R. (1981). *Field Trips: A Guide for Planning and Conducting Educational Experiences. Analysis and Action Series*. . West Haven: Saw Mill Rd.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2014). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Lankshear, C., & Knobel, M. (2004). *A handbook for Teacher Research: from design to implementation*. Maidenhead: Open University Press.
- Lantz, A. (2013). *Intervjumetodik*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, S. (2005). Om kvalitet i kvalitativa studier. *Nordisk pedagogik*, 25(1), 16– 35.
- Lederman, N. G., & Niess, M. (1997). Integrated, interdisciplinary, or thematic instruction? Is this a question or is it questionable semantics? *School Science and Mathematics* 97(2), 57-58.
- Lee, O., & Yarger, S. J. (1996). Modes of inquiry in research on teacher education. In J. Sikula, T. J. Buttery, & E. Guyton, *Handbook of research on teacher education* (pp. 14-37). New York, NY: Macmillan.
- Madden, M. E., Baxter, M., Beauchamp, H., Bouchard, K., Habermas, D., Huff, M., . . . Pearson, J. (2013). Rethinking STEM education: An interdisciplinary STEAM curriculum. *Procedia Computer Science*, 20, 541-546.
- Mallon, G. L., & Bruce, M. H. (1982). Student achievement and attitudes in astronomy: An experimental comparison of two planetarium programs. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(1), 53-61.
- Mason, T. C. (1996). Integrated curricula: Potential and problems. *Journal of Teacher education*, 263-270.
- McBride, J. W., & Silverman, F. L. (1991). Integrating elementary/middle school science and mathematics. *School science and mathematics*, 91(7), 285-292.

- Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur.
- Miglietta, A. M., Belmonte, G., & Boero, F. (2008). A summative evaluation of science learning: A case study of the Marine Biology Museum "Pietro Parenzan". *Visitor Studies*, 11(2), 213-219.
- Moore, E. H. (1903). On the foundations of Mathematics. *Science, New Series*, 17 (428), 401-416.
- OECD. (1972). *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*. Paris: OECD.
- OECD., O. f.-o. (2016). *PISA 2015 results in focus*. OECD.
- Ohrlander, G. (1981). *Kunskap i skolan*. Stockholm: P. A. Norstedt & Söner.
- Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during a scientific field trip in a natural environment. *Journal of research in science teaching*, 31(10), 1097-1119.
- Perkins, D. (1991). Educating for insight. *Educational Leadership*, 4-8.
- Persson, H. (2011). *Lärares intentioner och kunskapsfokus vid ämnesintegrerad naturvetenskaplig undervisning i skolår 7-9*. Umeå: Print & Media, Umeå Universitet.
- Persson, H., Ekborg, M., & Garpelin, A. (2009). Ämnesintegrerad undervisning i naturvetenskap–Vad är det? *Nordic Studies in Science Education*, 5(1), 47-60.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education. Theory, research and applications, 2nd Ed.* New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Reber, A. S. (1995). *The Penguin dictionary of psychology*. London: Penguin Press.
- Rennie, L. (2007). Learning outside of school. In S. Abell, & N. Lederman, *Handbook of Research on Science Education* (pp. 134-158). Routledge.
- Rennie, L., Venville, G., & Wallace, J. (2012a). *Integrating science, technology, engineering and mathematics*. New York NY: Routledge.
- Rennie, L., Venville, G., & Wallace, J. (2012b). *Knowledge that counts in a global community: Exploring the contribution of integrated curriculum*. New York, NY: Routledge.
- Repstad, P. (2007). *Närhet och distans. Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Revstedt, P. (2000). *Motivationsarbete*. Stockholm: Liber AB.
- Ricks, M. M. (2006). *A study of the impact of an informal science education program on middle school students' science knowledge, science attitude, STEM high school and college course selections, and career decisions (Doctoral dissertation)*. Austin: The University of Texas at Austin.
- Robelen, E. W. (2011). STEAM: Experts make case for adding arts to STEM. *Education week*, 31(13), 8.

- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). "21st-Century" skills. *American Educator*, 17.
- Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8-13.
- Salmi, H. (2003). Science centres as learning laboratories: experiences of Heureka, the Finnish Science Centre. *International Journal of Technology Management*, 25(5), 460-476.
- Sjöberg, S. (2005). *Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.
- Songer, N. B., & Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of research in science teaching*, 28(9), 761-784.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. London: Sage.
- Stronck, D. R. (1983). The comparative effects of different museum tours on children's attitudes and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(4), 283-290.
- Swedish Research Council, V. (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*.
- Svingby, G. (1986). Integration eller ämnesläsning - en fråga om kunskapssyn. In J. Naeslund, *Kunskap och begrepp. Centrala motiv i våra läroplaner*. Stockholm: Liber Utbildnings Förlaget.
- Tal, T., & Morag, O. (2009). Reflective practice as a means for preparing to teach outdoors in an ecological garden. *Journal of Science Teacher Education*, 20(3), 245-262.
- Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer*. Lund: Studentlitteratur.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Tuckey, C. (1992). Children's informal learning at an interactive science centre. *International Journal of Science Education*, 14(3), 273-278.
- Utbildningsstyrelsen. (2015). *Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen 2014*. Tammerfors: Juvenes Print - Suomen Yliopistopaino Oy.
- Wagner, H. (2003). *Människans drivkrafter – motivationens psykobiologi*. Lund: Studentlitteratur.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't teach the new survival skills our children need — and what we can do about it*. New York: Basic Books.
- Wang, X. (2013). Why Students Choose STEM Majors: Motivation, High School Learning, and Postsecondary Context of Support . *American Educational Research Journal*, 50(5), 1081 - 1121.
- Vars, G. F. (1991). Integrated curriculum in historical perspective. *Educational Leadership* 49(2), 14-15.

- Yakman, G., & Lee, H. (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(6), 1072-1086.
- Österlind, K. (2006). *Begreppsbildning i ämnesövergripande och undersökande arbetssätt. Studier av elevers arbete med miljöfrågor*. Stockholm: Pedagogiska institutionen, Stockholm Universitet.

Intervjuguide för gruppintervjuer: Elever i 9:an efter energiprojektet (4x3 personer)

1. Attityder till "Energiprojektet"
 - a. Vad är det första ni tänker på då ni hör ordet (Energiprojektets namn)?
Varför?
 - b. Vad var positivt med energiprojektet? Varför?
 - c. Vad var negativt? Varför?
2. Varför tror ni att ni har fått vara med och göra energiprojektet? (Syfte, mål)
 - a. Varför görs energiprojektet?
3. Vad har ni lärt er om varandra under u energiprojektet? Samarbete, ansvar? (Egna lärandet)
 - a. Är det något som man skall fokusera på inom skolan?
4. Hur skiljde sig arbetssätten från en "vanlig" lektion? (Givande, mindre givande?)
 - a. Vad var bättre?
 - b. Vad var sämre?
5. Vad kan göras med energiprojektet för att göra den mer intressant/givande?
 - a. Vilka uppgifter skulle ni vilja se?
 - b. Vilka teman?
6. Vilka olika ämnen såg ni inom energiprojektet?
 - a. Vilka kom tydligast fram?
7. Behärskar ni energibegreppet bättre nu?
 - a. Skulle ni veta mer ifall lektionerna gjordes annorlunda?
 - b. Hur skulle ni sätta upp lektionerna, vad skulle ni fokusera på?
(grupparbeten, labbar etc.)
8. Arbetsmetoderna i energiprojektet
 - a. Har arbetssätten varit bra? Till exempel grupperna, eget arbete?
 - b. Vad har varit bra med de olika sätten?
9. Momenten inom energiprojektet.
 - a. Hur var studiebesöken? Givande?
 - b. Mässan?
 - c. Laborationerna?
 - d. Intervju? Bättre eller sämre än ifjol? Vad var skillnaden?